

OPINNÄYTETYÖ

Mikko Ojamaa 2011

HIRVITUHOT UTAJÄRVELLÄ



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

Metsätalouden koulutusohjelma

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

LUONNONVARA-ALA

Metsätalouden koulutusohjelma

Opinnäytetyö

HIRVITUHOT UTAJÄRVELLÄ

Mikko Ojamaa

2011

Toimeksiantaja Metsähallitus

Ohjaaja Jussi Soppela

Hyväksytty _____ 2011 _____

Työ on kirjastossa lukusalikappale.

Tekijä	Mikko Ojamaa	Vuosi	2011
Toimeksiantaja	Metsähallitus		
Työn nimi	Hirvituhot Utajärvellä		
Sivu- ja liitemäärä	50 + 3		

Opinnäytetyöni tilasi Metsähallitus. Työn päätavoitteeksi määriteltiin hirvituhojen määrän ja keskiarvoisten vaurioluokkien kartoittaminen Utajärven valtion metsätalousmailla. Tutkimus kohdistui mäntyvaltaisiin taimikoihin. Tuloksia hyödynnetään metsänhoidon suunnittelussa. Lisäksi niitä voidaan käyttää lähdemateriaalina keskustelussa hirvenmetsästyksen tulevaisuudesta alueella. Henkilökohtaisena tavoitteenani oli myös ideoida uusia aiheita hirvituhotutkimukseen.

Tutkimusongelmaksi muodostui taimikon ja metsikkökuvion ominaisuuksien vertaaminen hirvituhojen määrään ja vaurioasteeseen. Tarkoituksena oli etsiä syitä tuhojen syntyyn ja taimikoiden tuhoalttiuteen. Tärkeimpiä muuttujia olivat kasvupaikkatyyppi, taimikon keskipituus, taimikon tiheys ja käytetty uudistamismenettelmä.

Menetelmäksi valitsin kvantitatiivisen tutkimuksen. Opinnäytetyö lähestyy tutkimusongelmaa tarkastelemalla muita aihetta koskevia tutkimuksia ja ohjeita. Koealatutkimuksen suoritin systemaattisena linjoittaisena ympyräkoealainventointina.

Mittaustulosten odotukset täyttyivät pääosin: materiaalia kertyi riittävästi tutkimusongelmien luotettavaan tarkasteluun. Osalla mitattavista muuttujista tavoitteet eivät kuitenkaan täyttyneet toivotulla tavalla: materiaalia ei joko kertynyt toivottavaa määrää tai tulokset kohdistuivat liian pieneen osaan tutkimusaluetta.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että hirvien laidunnus haittaa Utajärven taimikoiden kehitystä. Tuhotaimikoita on joka puolella kuntaa. Tulokset myös osoittavat aiempien tutkimusten tavoin, että tietyt taimikot ovat tuhoalttiimpia kuin toiset. Tuhoalttiuteen vaikuttavat pääasiassa metsikkökuvioiden kasvupaikan ja puuston ominaisuudet.

Avainsanat	metsätuho, hirvituho, taimikonhoito, taimivaurio, mäntytaimikko
-------------------	---

Author	Mikko Ojamaa	Year	2011
Commissioned by	Metsähallitus		
Subject of thesis	Moose damages in Utajärvi		
Number of pages	50 + 3		

This thesis is commissioned by Metsähallitus. The primary objective was to study the amount and nature of moose damages in state owned young pine stands in Utajärvi. The results of the survey are utilized in forest management. The results are also a source of information in decision making of moose hunting in the area. One objective was also to find new subjects for moose damage research.

The research questions focused on comparing the qualities of young pine stands with moose damages. The goal was to find out why the damages concentrate on certain stands and which qualities of the saplings lead to moose damages. The most important qualities to study were the forest type, the mean height of saplings, the areal density of saplings and the regeneration method.

The thesis is a quantitative study. It approaches the research questions by studying similar research and the guidelines of moose damage valuation. The used method of the research was the systematic and linear circular sample plot survey.

The results of the survey mostly fulfilled the predictions: there was a good amount of material for reliable analysis. Some parts of the results were not as good as expected: either there was not enough material for reliable analyzing or it focused on a small part of the research area.

The results of the survey point out the harmful effects of moose browsing in young pine stands. There are damaged stands in every part of Utajärvi community. The quality of the compartments and the saplings turned out to be the main reasons of moose damages concentrating in certain stands.

Key words	forest damage, moose damage, sapling damage, tending of seedling stand, young pine stand
------------------	--

SISÄLTÖ

TAULUKKO- JA KUVIOLUETTELO	1
1 JOHDANTO	2
2 HIRVEN ELINTAVAT JA VAIKUTUS METSÄNHOIDON SUUNNITTELUUN.....	5
2.1 HIRVEN RUOKAVALIO	5
2.2 ELINYMPÄRISTÖN VALINTA.....	6
2.3 YLEISTÄ HIRVITUHOISTA	7
2.3.1 Hirvikannan huomioonottaminen metsänkäsittelyssä.....	8
2.3.2 Hirvituhojen vähentäminen.....	10
2.3.3 Hirvituhojen korvaaminen metsänomistajille.....	11
2.3.4 Hirvituholuokitus.....	12
3 HIRVITUHOT MÄNTYTAIMIKOISSA	13
3.1 HIRVITUHOJEN SYNTY JA NIIDEN VAIKUTUS MÄNNYN TAIMIIN	13
3.2 HIRVITUHOJEN ESIINTYMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	14
3.3 LEHTIPUUVESAKON VAIKUTUS MÄNTYTAIMIKON TUHOIHIN.....	15
4 TUTKIMUSALUE, TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO	17
4.1 HIRVITUHOT TUTKIMUSALUEEN YKSITYISMAILLA.....	17
4.2 TUTKIMUSALUEEN RAJAAMINEN	18
4.3 TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO.....	19
5 TULOKSET	22
5.1 ALUE- JA OSITEKOHTAISET TULOKSET	22
5.2 KUVIOKOHTAISET TULOKSET	27
5.2.1 Pinta-alan vaikutus hirvituhojen syntyyn.....	27
5.2.2 Kasvupaikan vaikutus hirvituhojen syntyyn.....	28
5.2.3 Maankäsittelyn vaikutus hirvituhojen syntyyn	30
5.2.4 Taimikon uudistamistavan vaikutus hirvituhojen syntyyn.....	31
5.2.5 Metsätien läheisyyden vaikutus hirvituhojen syntyyn	32
5.2.6 Kulituksen vaikutus hirvituhojen syntyyn	33
5.3 KOEALAKOHTAISET TULOKSET	34
5.3.1 Taimikon tiheyden vaikutus hirvituhojen syntyyn.....	34
5.3.2 Taimikon ikä hirvituhotaimikoissa	36
5.3.3 Vaurioituneiden taimien pituus	37
6 TULOSTEN TARKASTELU JA KEHITYSIDEAT	39
6.1 HIRVITUHOT UTAJÄRVELLÄ	39
6.2 HIRVITUHOT TUTKIMUSTAIMIKOISSA	40
6.3 TUTKIMUKSEN ONNISTUMINEN JA KEHITYSIDEAT	44
LÄHTEET	47
LIITTEET	50

TAULUKKO- JA KUVIOLUETTELO

Taulukko 1. Korvaushakemukset Puolangalla vuosina 2001–2010 (Keränen 2011).....	17
Taulukko 2. Korvaushakemukset Utajärvellä vuosina 2001–2010 (Vähätalo 2011).....	18
Taulukko 3. Koealaverkoston muodostuminen	19
Taulukko 4. Tutkimuskuvat ositteittain (kpl)	24
Kuvio 1. Vaurioituneiden taimien runkoluku hehtaarilla luokitetussa aineistossa	23
Kuvio 2. Tutkimuskuvioiden tuhokerroin luokitetussa aineistossa	24
Kuvio 3. Vaurioituneiden taimien ositekohtainen (1–4) runkoluku luokitellussa aineistossa.....	25
Kuvio 4. Tuhokerroin luokitetussa aineistossa ositteittain (1–4)	26
Kuvio 5. Pinta-alan vaikutus vaurioituneiden männyntaimien määrään hehtaarilla	27
Kuvio 6. Kasvupaikan vaikutus hirvituhojen määrään.....	28
Kuvio 7. Kasvupaikan vaikutus tuhokertoimeen	29
Kuvio 8. Maankäsittelyn vaikutus taimituhojen määrään	30
Kuvio 9. Taimikon syntyvän vaikutus tuhojen määrään	31
Kuvio 10. Metsätien etäisyyden vaikutus hirvituhojen määrään	32
Kuvio 11. Kulotuksen vaikutus hirvituhojen määrään	33
Kuvio 12. Taimikon tiheyden vaikutus taimivaurioiden lukumäärään.....	34
Kuvio 13. Taimikon tiheyden vaikutus tuhokertoimeen	35
Kuvio 14. Taimien ikä hirvituhotaimikoissa	36
Kuvio 15. Vaurioituneiden taimien pituuden ja runkoluvun suhde	37
Kuvio 16. Vaurioituneiden taimien pituuden ja tuhokertoimen suhde	38

1 JOHDANTO

Hirvi on suurin metsissämme elävä nisäkäs. Se käyttää ravintonaan etupäässä lehti- ja havupuita. Hirven laiduntaminen haittaa usein taimien kehitystä laadukkaaksi ainespuuksi. Pahimmillaan hirvi voi tuhota kokonaisia taimikoita kasvukelvottomaksi. Tuhojen vaikutusta taimikoihin on tutkittu jo vuosikymmenten ajan. Suomessa hirvituhotutkimusta ovat tehneet muun muassa Risto Heikkilä ja Ari Lääperi, joiden tutkimuksia käytetään lähteenä tässäkin työssä. Heikkilä ja Lääperi ovat tutkineet hirvituhojen syntyä ja niiden torjuntatapoja. Vuonna 2007 ilmestynyt metsänhoito-opas hirvien talvilaidunalueille on myös heidän käsialaansa. Opas julkaistiin yhteistyössä metsätalouden kehittämiskeskus Tapion kanssa. Maa- ja metsätalousministeriö on luonut hirvituhotutkimuksen pohjalta tuoreimman, vuonna 2001 julkaistun, ohjeen hirvieläintuhojen arvioimiseksi ja korvausten laskemiseksi. Tutkimusta on tehty myös Rovaniemen ammattikorkeakoulussa. Hirvet ja hirvituhot ovat olleet monen opinnäytetyön aiheena.

Viime vuosikymmeninä hirvituhojen määrä on ollut kasvussa koko valtakunnassa. Tuhojen määrää on laskettu valtakunnan metsien inventointien yhteydessä. Hirvivahinkojen määrä on kasvanut viime vuosikymmenen alusta runsaasti Etelä- ja Pohjois-Suomessa. Vuosina 2004 ja 2005 tehdyssä valtakunnan metsien kymmenennessä inventoinnissa hirvieläintuhoja laskettiin koko valtakunnassa 1 010 800 hehtaarin alueelta. Metsikön laatua alentavia tuhoja laskettiin yhteensä 610 700 hehtaarilta. Etelä-Suomessa vahinkoala oli 313 200 hehtaaria ja Pohjois-Suomessa 297 500 hehtaaria. Tuhojen määrä kasvoi vuosina 1996–2000 tehdystä valtakunnan metsien yhdeksännessä inventoinnista huomattavasti. Valtakunnallinen hirvieläintuhojen pinta-ala oli 653 200 hehtaaria. Metsikön laatua alentava vahinkoala oli 368 400 hehtaaria. (Viiri 2007, 134.)

Vuonna 2009 hirvituhoja korvattiin Suomessa 5,8 miljoonan euron edestä (Jauhainen 2010, 3). Kainuun alueella korvataan yksityismetsien hirvituhoja noin puolella miljoonalla eurolla vuosittain. Vuonna 2009 vahinkoilmoituksia tehtiin 43 kappaletta ja vahinkoalan määräksi arvioitiin 550 hehtaaria. (Piirainen 2009.)

Vuonna 2009 Pohjois-Pohjanmaalla hirvituhoja korvattiin 1,3 miljoonan euron edestä. Vahinkopinta-ala oli lähes 3 400 hehtaaria. (Metsäkeskus 2010a.) Hirvituhomäärän kasvusta Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla kertoo se, että vuonna 2005 hirvituhoja korvattiin yli kolminkertainen määrä vuoteen 2001 verrattuna (Heikkilä – Härkönen 2007, 123).

Opinnäytetyöni tilaaja on Metsähallituksen Puolangan metsätiimi. Metsähallitus hallinnoi valtiolle kuuluvia metsätalousmaita Pohjois-Pohjanmaalla Utajärvellä ja Kainuussa Puolangalla. Sen hallinnoimissa taimikoissa on havaittu runsaslukuisia hirvituhoja. Osassa taimikoista lähes jokainen taimi kärsii syönnistä aiheutuneista vaurioista. Metsähallituksen toiveena on saada tarkkaa tietoa tuhojen määrästä ja vaikutuksista mäntytaimikoiden laatuun. Tutkimus kohdistuu mäntytaimikoihin, koska niiden määrä ja metsätaloudellinen merkitys Utajärvellä on suuri. Tutkimuksesta tekee ainutlaatuisen se, että tuhojen laajuutta ei ole aikaisemmin tutkittu järjestelmällisesti. Suurin syy tähän on se, että valtio ei maksa Metsähallitukselle hirvituhoista korvausta.

Opinnäytetyöni keskittyy tutkimaan hirvituhojen määrää ja vaikutuksia mäntyvaltaisissa taimikoissa sekä tuhojen ilmenemisen syitä. Tutkimusalue keskittyy Metsähallituksen Utajärven mäntyvaltaisiin taimikoihin. Tutkimuksessa kartoitetaan hirvituhojen esiintymisalueet ositteittain, lasketaan tuhojen lukumäärä ja arvioidaan niiden vaurioluokka. Tuhojen esiintymistä tietyillä tutkimuskuvioilla selvitetään vertaamalla tuhojen määrää ja vaurioluokkaa kasvupaikka- ja puustoikohtaisiin tunnuksiin. Tutkimuskuviokohtaisesti etsitään syitä siihen miksi tietyt taimikot ovat alttiita hirvituhoille ja miksi osa taimikoista on selvästi välttynyt niiltä.

Kvantitatiivisen tutkimuksen tutkimusalue jaettiin ositteisiin. Mittaukset suoritettiin heinäkuussa 2010 ympyräkoealatutkimuksena. Utajärven metsätalousmaan alueelle luotiin paikkatietoon sidottu koealaverkosto. Koealoilta kirjattiin tarkat tulokset maastolomakkeelle, jotka myöhemmin siirrettiin SPSS-tilasto-ohjelmaan. Muuttujien suhdetta toisiinsa tarkasteltiin ristiinkerronnalla. Tutkimuksen tulososion keskeisiä muuttujia ovat hirvituhojen taimikkokohtainen lu-

kumäärä ja tuhojen vaurioluokka. Vaurioluokkaa havainnollistetaan hirvituhoker-toimena, joka ilmaisee vaurioiden vakavuusasteen. Kirjallisuuslähteiden ja mitat-tujen tulosten pohjalta pohditaan syitä hirvituhojen esiintymiselle Utajärven män-tyvaltaisissa taimikoissa. Lisäksi arvioidaan tutkimuksen onnistumista ja sen luo-tettavuutta.

Tavoitteena tutkimuksella on tuottaa tuloksia joiden pohjalta voidaan esimerkiksi pohtia syitä hirvituhojen keskittymiseen tietyille alueille. Lisäksi voidaan pohtia tuhojen vaikutuksia metsän kasvuun ja puuston laatuun. Tuloksia voidaan hyö-dyntää metsänhoidon suunnittelussa. Niiden avulla voidaan suunnitella myös mahdollisuuksia tuhojen torjumiseksi ja vähentämiseksi. Tulokset voivat toimia myös keskustelun pohjana hirvenmetsästystä koskevassa päätöksenteossa. Muutoksia voidaan ehdottaa esimerkiksi hirvenkaatolupien määrään. Opinnäyte-työn tavoitteena on myös etsiä uusia tutkimusaiheita ja tuottaa niille vertailuai-neistoa. Tämä tutkimus kartoittaa ensimmäistä kertaa Utajärven kunnan valtion metsätalousmaiden hirvituhot. Siksi tutkimuksen päätavoitteena on keskittyä tu-hojen määrän ja vakavuusasteen tarkasteluun. Tulosten pohjalta alueen tutki-musta voidaan kehittää ja keskittää tutkimaan erilaisia syitä ja vaikuttimia tuho-jen syntyyn.

2 HIRVEN ELINTAVAT JA VAIKUTUS METSÄNHOIDON SUUNNITTELUUN

Hirvi on maamme suurikokoisin nisäkäs. Täysikasvuinen uroshirvi voi painaa kuusisataa kiloa. Ruhon pituus voi olla kolme metriä ja korkeus kaksi metriä. Suomen hirvikanta rajoittui 1920-luvulla muutamaan sataan yksilöön. Kanta lähti kasvuun 1950-luvun alussa muuttuneen metsätalouden seurauksena. Laajat avohakkuut metsissä tuottivat hirvelle sopivaa ravintoa ja vauhdittivat sen lisääntymistä. (Leppäniemi – Halla 2006, 19.) Metsien määrä on kasvanut myös soiden ojituksen seurauksena ja niiden rakenne on muuttunut. Taimikoita ja vesakoita on paljon ja ne ovat hirvelle mieluisia ruokailupaikkoja. Myös muutokset metsästystavoissa ovat kasvattaneet hirvikantaa. Hirviurokset ja vasat ovat ensisijaista riistaa. Naaraisiin kohdistuva metsästys on vähentynyt. (Sipola 2011, 43.)

Suomen hirvikanta oli 1970-luvulla noin 15 000 yksilöä. Vuonna 1980 se oli kasvanut jo 95 000 yksilöön. Hirvikanta oli ennätyksellisen suuri vuonna 2001, jolloin yksilöitä oli 140 000 kappaletta. Hirvenkaatoennätys, 84 466 hirveä, tehtiin vuonna 2003. Tällä hetkellä hirvikannan arvioidaan olevan noin 90 000 yksilöä. Suomen lisäksi hirvi on levittäytynyt lähes koko pohjoiseen Eurooppaan. (Leppäniemi – Halla 2006, 22; Sipola 2011, 42–43.)

2.1 Hirven ruokavalio

Vuodenaikojen vaihtelu vaikuttaa hirven ravintokasvien käyttöön. Hirvi pyrkii valikoimaan ruokansa mahdollisimman vähällä vaivalla. (Heikkilä – Lääperi 2007, 6.) Hirvi syö talvella 8–16 kiloa päivässä (Malinen 2006, 51, 56). Kesäkuussa sen ravinnonkulutus on suurimmillaan. Silloin se syö 30–40 kiloa tuoretta ravintoa päivässä. (Lääperi 1996, 7.) Hirven ruokavalio monipuolistuu keväällä. Lumen sulettua, se voi taas hyödyntää lumen peittäminä olleita pensaita ja varpuja. Puiden versot, vaivaiskoivu, kanerva, marjan varvut ja varhaisvihanta ovat tärkeimpiä ravinnonlähteitä. Kesä on hirvelle runsauden aikaa. Hirvi syö kangasmetsien ja soiden pintakasvillisuutta, vesistöjen ranta- ja vesikasveja, ruoho-

ja ja ruohovartisia kasveja sekä lehtipuiden tuoreita lehtiä ja versoja. Syksyllä ruohovartiset kasvit lakastuvat, joten varpukasveista tulee tärkeämpiä ravintokasveja. Lumen tultua maahan hirvi kaivaa niitä lumikerroksen alta, mutta pääravinnoksi muuttuvat haavan, raidan ja pajujen versot. Talvella lumipeite muuttuu paksuksi ja ravintoa on vähemmän tarjolla. Ainoa mahdollisuus hirvälle on syödä puita ja pensaita. Suosituimpia ravintokasveja talvella ovat paju, haapa ja pihlaja. Tämän lisäksi hirvi syö koivua, katajaa ja mäntyä. Talven pääravinnon lähde on kuitenkin mänty, koska sitä on eniten tarjolla. (Lääperi 1996, 6.)

2.2 Elinympäristön valinta

Hirvet valitsevat elinympäristönsä entuudestaan tutuilta alueilta. Ne vaeltavat keväisin ja syksyisin yleensä 1–3 paikan välillä. (Lääperi 1996, 8.) Hirven liikkuminen on kuitenkin yksilökohtaista. Toiset liikkuvat pitkiäkin matkoja alueelta toiselle. Toiset taas pysyttelevät lähes paikallaan. Paikallaan pysytteleviä hirviä on varsinkin alueilla, joilla metsän rakenne on yhtenäinen. Talvella hirvien liikkumiseen vaikuttaa lumen määrä. Hirvet liikkuvat enemmän vähälumisina talvina. Paksu hanki saa ne pysymään paikoillaan mäntytaimikoissa ja niiden lähetyvilillä. (MMM 2000, 7–8.) Syksy ja kevät ovat vuodenaikoja, jolloin hirven liikkuminen on suurimmillaan. Syksyllä ensilumen tulo voi saada hirvet siirtymään talvilaitumilleen. Keväällä taas hangen ohentuminen ja sen seurauksena varpujen esiintulo, ilman lämpeneminen ja sosiaaliset yhteydet saavat hirven vaihtamaan ympäristöään. (Lääperi 1996, 8.)

Hirven kesä- ja talvilaidunalueiden valitseminen on riippuvainen opituista liikkumistavoista sekä ravinnon määrästä ja laadusta (MMM 2000, 7). Tämän lisäksi elinympäristön valintaan vaikuttavat muun muassa hirvikannan koko ja tiheydet, maaston muodot, metsien määrä, niiden ikä ja kehitysrakenne, suojan ja näkyvyyden riittävyys, ihmisen muokkaamien ympäristöjen läheisyys, veden saanti sekä hyönteiset, pedot ja ihminen.

Hirvet valitsevat laidunnuspaikkansa tiettyjen kriteerien perusteella. Paikalta tulee olla riittävä näkyvyys vaarojen havaitsemiseksi sekä yhteys pakopaikalle

suojaavaan metsään. Tärkein valintaan vaikuttava tekijä on kuitenkin riittävän ravinnon saanti. Parhaiten nämä vaatimukset täyttyvät mänty- ja lehtipuuvaltaisissa taimikoissa. Pohjois-Suomessa tyypillisimpiä hirvien talvehtimispaikkoja ovat mäntyvaltaiset taimikot, joiden läheisyydessä on pajua kasvavia jokivarsia ja kosteikkoja. (Heikkilä – Lääperi 2007, 7.)

2.3 Yleistä hirvituhoista

Metsätuhot jaetaan abioottisiin ja bioottisiin tuhoihin. Abioottiset tuhot ovat luonnon voimien aiheuttamia. Niitä ovat muun muassa tuulen ja lumen aiheuttamat tuhot. Bioottiset tuhot ovat eliöperäisiä tai puunkorjuun yhteydessä aiheutuneita. Suurin osa metsätuhoista ei haittaa merkitsevästi metsän kasvua. Osa tuhoista voi kuitenkin tappaa puita tai kokonaisia metsiköitä. Valtakunnan metsien kahdeksannessa inventoinnissa tuhoja havaittiin yhteensä 8,30 miljoonan hehtaarin alueella. Tuhot olivat 4,45 miljoonalla hehtaarilla metsikön laatua alentavia. Sienitaudit olivat yleisimpiä metsikön laatua alentavia tuhoja. Ne olivat vahingoittaneet metsää 1,44 miljoonalla hehtaarilla. Hirvet, muut selkärangaiset sekä hyönteiset olivat aiheuttaneet laatua alentavia tuhoja 340 000 hehtaarilla. Metsikön laatua alentavia abioottisia tuhoja havaittiin yhteensä 1,06 miljoonalla hehtaarilla. (Uotila – Kankaanhuhta 2003, 10.)

Hirvieläinvahingot lisääntyivät huomattavasti 1970-luvulla, jonka seurauksena hirvikantaa vähennettiin runsaasti 1980-luvulla (Nygrén 1998). Hirvenkaatolupia vähennettiin 1990-luvun puolivälissä ja hirvikannat lähtivät jälleen nousuun. Hirvikannan kasvun seurauksena myös hirvivahinkojen määrä lisääntyi. (Heikkilä 2000.) Hirvikannan ja sen käyttäytymisen muutosten katsotaan heijastuvan koko muuhun eliöyhteisöön ja ekosysteemiin (Sipola 2011, 43).

Hirvituhot ovat suurin bioottinen tuho, jonka syntyyn voidaan vaikuttaa käytännön menetelmin. Hirvikanta tulee pitää kohtuullisella tasolla, jotta metsän taloudelliset hyötyarvot saadaan turvattua. Vakavien hirvituhojen seurauksena taimien laatu kärsii. Osa laatutappioista näkyy vasta myöhemmin. Vauriot voivat aiheuttaa kasvavan puuston tukkipuuosuuden vähentymistä. Vahinkoa aiheutuu

myös metsän monimuotoisuudelle. Hirven valikoivan ravinnonkäytön seurauksena puulajisuhteet muuttuvat. (Heikkilä – Härkönen 2007, 122.) Metsät muuttuvat entistä kuusivaltaisemmiksi, kun hirvelle kelpaamatonta kuusta suositaan metsänuudistamisessa. Koivun viljely on vähentynyt Etelä-Suomessa hirven vuoksi. Luonnon ekosysteemille tärkeän haavan sekä myös pihlajan luontainen uudistuminen ovat uhattuna. Haapa ei toivu jatkuvasta laidunnuksesta yhtä hyvin kuin esimerkiksi koivu. (Viiri 2007, 134–135.) Haapaa on yleensä syrjitty metsänkasvatuksessa. Syrjinnän vuoksi sitä kasvaa eniten suojelualueilla. Metsästyskauden aikana hirvet usein kokoontuvat suojelualueille, joilla metsästys on kielletty. Suojelualueillakin haavan uudistuminen hidastuu hirven syönnin vaikutuksesta. Vanhojen haapojen kuoltua niillä elävät lajit voivat kadota suojelualueilta. (Sipola 2011, 43.)

Hirven jatkuva laiduntaminen ja suuren biomassan kuluttaminen muuttavat kasvillisuutta ja kenttäkerroksen rakennetta. Samalla muuttuvat myös karikkeen laatu, ravinnekierto ja koko eliöyhteisö. (Heikkilä – Härkönen 2007, 135.) Mustikka on taantunut viime vuosikymmeninä sekä hirven suoran laiduntamisen että syönnistä seuraavan taimikon valoisuuden muutosten vuoksi. Mustikan varvuissa kasvavat toukat ovat kanalintujen poikasille tärkeää ravintoa. Hirvikannan kasvun ja metson taantumisen välillä voidaan nähdä jonkin asteinen yhteys. (Sipola 2011, 44.)

2.3.1 Hirvikannan huomioonottaminen metsänkäsittelyssä

Merkittävimpien tuhonaiheuttajien tunnistaminen ja niiden toiminnan tunteminen on tärkeää. Tämä mahdollistaa tilannekohtaisen tuhoriskin arvioinnin ja tarvittavien toimenpiteiden suunnittelun. Valtion metsissä terveydentilan seuranta tehdään muun toiminnan ohessa, pääosin taimikontarkastusten ja metsäsuunnittelun yhteydessä sekä tarvittaessa erillisselvityksinä. (Leskinen – Jalkanen – Karvonen – Lipponen – Valkonen – Wallenius – Siekkinen 2011, 74.) Yksityisen metsätalouden hirvituhoarvioinnin tekee paikallinen metsäkeskus. Tuhoista tehdään ilmoitus metsäkeskukselle ja korvausta haetaan valtiolta. (Metsäkeskus 2010b.)

Hirvien talvehtimisalueet tulee ottaa huomioon alue- ja metsäsuunnittelussa. Suunnittelun pohjana toimii hirvikannan säätely ja talvehtimisalueiden kartoittaminen. Kannan kohtuullisella tasolla pitäminen vähentää vahinkojen määrää ja taimikoiden suojaustarvetta. Hirvituhoalueella tulee huomioida tuhoriskit uudistushakkuiden, metsän uudistamisen, taimikonhoidon ja harvennushakkuiden yhteydessä. (Heikkilä – Lääperi 2007, 8–24.)

Uudistushakkuut suositellaan tehtäväksi talvella, jotta latvukset jäisivät hirvien ravinnoksi. Latvukset tulee nostaa hakkuukoneella kiviä tai kantoja vasten, jotta ne eivät peittyisi lumen alle. Niiden hyödyntäminen uudistushakkuissa vähentää laidunnuspainetta taimikoissa. Syntyvän taimikon on oltava laadukas ja tiheä. Maanmuokkaus on tärkeässä asemassa tiheän taimikon synnyssä. Tiheässä taimikossa hirvälle riittää ravintoa ja suuremmalla todennäköisyydellä osa taimista säilyy laidunnuksesta terveenä. Metsän uudistamisessa tulee myös tehdä oikea puulajivalinta. (Heikkilä – Lääperi 2007, 14–16.) Tuhoriski kasvaa talvilaidunalueilla silloin, kun uusia pienialaisia mäntytaimikoita perustetaan kuusi- koiden ja laajojen kasvatusmetsäalueiden sisään. Talvilaidunalueet kannattaa uudistaa kuuselle, jos se on kasvupaikan puolesta mahdollista. (Leskinen ym. 2011, 81.)

Taimikonhoidon mahdollisuudet estää hirvivahinkoja ovat rajalliset, mikäli hirvikanta on saatavilla oleviin ravintovaroihin nähden liian suuri. Pahoilla hirvituhoalueilla taimikot kasvatetaan mahdollisimman tiheinä. Taimikonhoidon ajankohdan valitseminen on erittäin tärkeää. Lopullinen taimikonhoito tehdään vasta 5–7 metrin pituudessa, kun mäntyjen latvat ovat hirvien ulottumattomissa. (Leskinen ym. 2011, 81.) Jos taimikko harvennetaan liian aikaisin, kasvatettavaksi jätetty puusto on tuhoaltis. Haavat tulee kaulata ennen uudistushakkuuta, jotta haapa-vesakko ei häiritse männyn kasvua. Koivuvesakkoa ei tule päästää etukasvui- seksi. Vahinkoalttiit taimikot tulisi tarkastaa keväisin lumien sulettua. Tarvittaessa taimiainesta suojataan ja täydennetään tai taimikko uudistetaan. (Heikkilä – Lääperi 2007, 17–23.)

Harvennushakkuiden yhteydessä hirville syntyy ravintoa maahan jätetyistä latvuksista. Myös hirvelle soveliaan alikasvoksen kasvu kiihtyy. Harvennushakkuilla voidaan siis houkutella hirvet varttuneisiin metsiin. Hakkuut tulisi ajoittaa loka-kuun lopun ja maaliskuun väliin, jotta latvusten ravintoarvot säilyisivät tasaisena koko talven. Harvennuksessa jätettävät pienet aukot lisäävät lehtipuun osuutta ja luovat näkyvyyttä. (Heikkilä – Lääperi 2007, 24–25.)

2.3.2 Hirvituhojen vähentäminen

Hirvikannan säätelyllä ja hirvien liikkumisen ohjaamisella voidaan vähentää hirvituhojen syntymistä. Hirvien kulkua voidaan ohjata metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiin kohteisiin. Näille kohteille voidaan perustaa hirvenruokintapaikkoja. Myös hirvelle kelpaavan ravinnon määrää voidaan lisätä monella tapaa. Lisäksi suolan tarjoaminen hirvelle voi saada sen vaihtamaan laidunnuspaikkaansa. (Heikkilä – Lääperi 2007, 28.)

Metsästys on ensisijainen tapa vähentää hirvikantaa (Heikkilä – Lääperi 2007, 27). Hirvenmetsästys on kausiluonteista. Metsästys alkaa syyskuun viimeisenä lauantaina ja päättyy 31. joulukuuta. (Leppäniemi – Halla 2006, 30.) Kaatolupien määrästä ja lupien myöntämisestä päättää maa- ja metsätalousministeriön valvomat riistanhoitopiirit (Malinen 2006, 95).

Hirvi ei saa riittävästi natriumia ravintokasveistaan, joten suola on hyvä houkutin. Suolaa voidaan tarjota esimerkiksi sijoittamalla nuolukiviä maastoon tai ruiskuttamalla suolaliuosta pensaikkoihin. (Heikkilä – Lääperi 2007, 28.) Nuolukivestä hirvi saa lisäksi vitamiineja ja hivenaineita (Leppäniemi – Halla, 80). Hirven kulkua voidaan ohjata esimerkiksi lehtipuustoa sisältäviin kuusen taimikoihin ja tuhoalttiin koon ohittaneisiin taimikoihin (Heikkilä – Lääperi 2007, 28–29). Sopiva paikka suolakivelle on yli neljä metrinen mäntytaimikko (Malinen 2006, 89). Nuolukivi voidaan sijoittaa joko korkealle kanton tai matalaan paikkaan. Lehtipuun kanto on parhaita paikkoja. Pääasia on, että nuolukivi voidaan vaihtaa helposti. (Leppäniemi – Halla, 81–82.)

Taimikonhoito voidaan tehdä riistanhoitoa ajatellen. Kaadetut puut ovat hyvää ravintoa hirvälle. Raivauksen yhteydessä niitä voidaan nostaa maatasosta esimerkiksi kiviä vasten. Silloin ne ovat hirven ulottuvilla talvellakin. (Heikkilä – Lääperi 2007, 30.) Nostelun on todettu lisäävän latvuksien kulutusta jopa kymmenkertaisesti maahan jätettyihin verrattuna (Malinen 2006, 89). Lannoituksen yhteydessä hirvälle kelpaavan alikasvuston laatu paranee. Ruokintapaikkoja perustamalla voidaan tarjota hirvälle ravintoa. Niiden sijoittaminen tulee kuitenkin suunnitella tarkasti. Hirvien luontaisen ravinnon määrää voidaan lisätä perustamalla pajukkoalueita, lisäämällä pihlajien määrää ja antamalla haapavesakoiden kasvaa. (Heikkilä – Lääperi 2007, 30–31.)

Metsätaloudellisesti tärkeissä kohteissa hirvituhojen määrää voidaan vähentää erilaisin menetelmin. Hyväksi todettuja menetelmiä ovat aidat, taimisuojuukset ja karkotteet. (Malinen 2006, 89.) Suojaus voi tulla kalliiksi, joten se tulee suunnitella tarkasti. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon menetelmien kustannukset, alueen koko, taimikon laatu sekä koneiden ja työvoiman saatavuus. (Heikkilä – Lääperi 2007, 32–36.)

2.3.3 Hirvituhojen korvaaminen metsänomistajille

Hirvieläintuhojen määrästä saadaan kattavinta tietoa Metsäntutkimuslaitoksen toteuttamista valtakunnan metsien inventoinneista. Inventoinneissa lasketaan tuhot myös metsäalueilta, joilta ei makseta tuhokorvausta. Tuhoja arvioidaan metsikön metsänhoidollisen tilan muutoksien perusteella. (MMM 2000, 9.)

Valtio maksaa korvauksia hirvieläintuhoista yksityisille metsänomistajille, yhteismetsän tai muun yhteisen alueen osakunnille, muun yhteisen alueen osakaiden muodostamalle yhteisölle sekä perheyhtiöille joiden pääasiallisena tarkoituksena on maatila- tai metsätalouden harjoittaminen. Korvauksia ei makseta valtiolle, kunnille, seurakunnille tai muille kuin edellä mainituille yhteisöille. Hirvituhoarviointin tekee paikallisen metsäkeskuksen toimihenkilö. Lisäksi arviointiin voi halutessaan osallistua metsänomistaja ja riistanhoitoyhdistyksen edustaja. (MMM 2000, 10.)

Korvausta maksetaan hirvivaurioista seuranneesta puuston kasvu- ja laatutappiosta. Se määräytyy vahinkoalueen koon, laskennallisesti kokonaan tuhoutuneiden taimien määrän, taimikon tiheyden ja täystiheän taimikon arvon perusteella. Tuhoutuneiden taimien määrä lasketaan vaurioituneiden taimien määrän ja vaurioasteen mukaan. Korvaus on suurempi, jos tarpeelliset taimikonhoitotyöt on tehty. Tarkastus- ja arviointikustannukset metsänomistajalta veloittaa metsäkeskus. (MMM 2000, 12.) Vahinkoilmoitus tehdään metsäkeskukselta tai metsänhoitoyhdistykseltä saatavalle lomakkeelle. Ilmoitus tulee jättää metsäkeskukselle vuosittain lokakuun loppuun mennessä. Ilmoituksen tekeminen ajoissa on tärkeää, sillä yli kolme vuotta vanhoista hirvituhoista ei makseta korvausta. (Metsäkeskus 2010b.)

2.3.4 Hirvituholuokitus

Tutkimuksessa käytetty hirvituholuokitus perustuu maa- ja metsätalousministeriön laatimaan määräykseen hirvieläinten aiheuttamien metsävahinkojen arvioimisesta ja korvausten laskemisesta. Määräys on laadittu metsäkeskuksen käyttöön menettelytapojen yhtenäistämiseksi valtakunnallisesti (MMM 2001, 1).

Hirvieläintuho tarkoittaa metsänviljelyaineistolle tapahtunutta vahinkoa, joka on syntynyt syönnin tai tallaamisen aiheuttamana (MMM 2001, 2). Mäntytaimille aiheutuneet tuhot jakaantuvat neljään luokkaan vakavuusasteensa perusteella. Ensimmäinen luokka on vähäisin ja neljäs luokka vakavin tuho. Vaurioluokan ehdot täytyvät, jos tuho vastaa vähintään yhtä luokan kriteeriä. (MMM 2001, 5.)

3 HIRVITUHOT MÄNTYTAIMIKOISSA

Suurin osa mäntytaimikoiden vahingollisista hirvituhoista syntyy talvella. Hirvien talvehtimisalueet sijaitsevat usein mäntymetsien suosimilla ylängöillä ja ojitetuilla turvemailla. (Heikkilä – Lääperi 2007, 7.) Mäntytaimikoiden suuret tuhomäärät ovat osin seurausta paksusta lumipeitteestä. Lumi vaikeuttaa hirvien liikkumista ja pakottaa niitä jäämään paikalleen. Niiden on syötävä sitä mitä on tarjolla. (Leppäniemi – Halla 2006, 20.) Hirvet suunnistavat usein kesälaitumiltaan samalle talvehtimispaikalleen. Samalla paikalla voi talvehtia jopa kymmenien hirvien laumoja. Vahinkoriski nousee suureksi, jos hirvitiheys nousee noin kymmenen hirveen tuhatta hehtaaria kohti. (Heikkilä – Lääperi 2007, 7.)

3.1 Hirvituhojen synty ja niiden vaikutus männyn taimiin

Hirvi valitsee ravinnokseen ensisijaisesti niitä taimia, jotka ovat sille ruuansulatuksellisesti edullisia. Männyn taimista kelpaavat parhaiten ne joissa on vähän pihkapitoisia yhdisteitä. Sivuersot ovat hirvelle mieluisin osa männyn taimesta. Ne sisältävät pääosan kasvaimen kuiva-aineesta ja ravinteista. Lisäksi hirvi syö usein taimen latvakasvaimen. Hirvi voi myös vahingoittaa kuorta harvaoksaista taimista ja varttuneemmista puista. Vahinkoa syntyy myös hirven tallatessa pieniä taimia ja hangatessa sarvillaan varttuneiden taimien kylkiä. (Viiri 2007, 134.) Pohjois-Suomessa merkittävin osa hirvituhoista kohdistuu 1–2,5-metrisiin taimiin. Latvun menettäminen tuhon seurauksena on yleisintä 1–1,5-metrisillä taimilla. Tuhon kohteeksi joutuvat taimet ovat talvella hankirajan yläpuolella hirven ulottuvilla. (Jalkanen – Aalto – Hallikainen – Hyppönen – Mäkitalo 2005, 404, 407.) Etelä-Suomessa raja on vähäisemmän lumen vuoksi matalammalla (Löytyniemi – Piisilä 1983, 23).

Yhtä metsätuhoa seuraa usein toinen tuho, joka muodostuu ensisijaiseksi. Esi-merkiksi vaurioituneeseen mäntyyn voi tarttua tervasroso, joka lopulta tappaa puun. (Metinfo 2010.) Hirvituho on kuitenkin yleensä ensisijainen tuhonaiheuttaja taimille (Jalkanen ym. 2005, 404). Ensisijaisella tuholla tarkoitetaan taimelle vakavinta tuhoa (Jalkanen ym. 2005, 404). Hirven syömillä taimilla ilmenee kak-

sihaaraisuutta ja pensastuneisuutta terveitä taimia yleisemmin. Tämän lisäksi taimissa ilmenee latvamenetyksiä, ranganvaihtoja ja muita kasvuhäiriöitä. Latvakadosta seuraa yleensä ranganvaihto, joka näkyy taimen kehityksessä pitkään. Taimi kuitenkin toipuu hyvin, jos latvakasvain menetetään vain kerran. (Jalkanen ym. 2005, 404.) Pohjoisessa mänty on tärkein puulaji. Puut kasvavat hitaasti ja niiden kehitys on altista haitallisille vaikutuksille. Hirvikannan kasvu lisää taimikoiden stressaantumista. Taimien syönnin seurauksena tukkipuihin jäävät viat aiheuttavat tuoton menetystä. (Heikkilä – Lääperi 2007, 7.)

3.2 Hirvituhojen esiintymiseen vaikuttavat tekijät

Hirven laidunnuspaikka keskittyy tiettyihin taimikoihin monesta syystä. Muun muassa kasvupaikan ravinneisuus, maanmuokkaus- ja metsänuudistamismenetelmät, metsikön koko, maaston korkeus, lämpösumma, maalaji ja puulajien kilpailu voivat vaikuttaa taimikon valikoitumiseen. (Jalkanen ym. 2005, 402–403.)

Pohjoisessa Suomessa mäntyihin kohdistuvat hirvituhot ovat yleisimpiä tuoreilla kankailla. Kuivilla kankailla tuhoja on huomattavasti vähemmän. (Jalkanen ym. 2005, 402–403.) Mustikkatyypin taimikoissa ravintovaroja on runsaammin kuin esimerkiksi puolukkatyypillä (Heikkilä 1993, 12). Toisaalta viljavilla kasvupaikoilla männyntaimet kestävät syöntiä paremmin. Taimien biomassassa on kuivilla kankailla kasvavia taimia suurempi. (Danell – Niemelä – Varvikko – Vuorisalo 1991, 1624–1633.) Myös maalaji vaikuttaa taimen ominaisuuksiin ja hirven ruokapaikan valikoitumiseen. Lajittuneilla hiesu- ja savimailla hirvituhot ovat yleisempiä kuin moreenimailla. (Jalkanen ym. 2005, 408.)

Mäntytaimikoiden hirvituhojen määrä on korkeimmillaan pinta-alaltaan pienillä metsikkökuvioilla. Pinta-alan kasvaessa yli 2,5 hehtaarin, keskimääräinen tuhomäärä vähenee. (Jalkanen ym. 2005, 403.) Pienialaista taimikkoa ympäröivät varttuneet metsät lisäävät laidunnuspainetta ja sitä myötä tuhoja (Heikkilä 1991, 13). Etenkin taimikoiden ympäristössä olevat kuusivaltaiset metsät lisäävät syöntiastetta. Hirvet oleskelevat mielellään varttuneissa kuusikoissa loppusyk-

syllä. Kuusikoiden kenttäkerroksesta löytyy mieluista ravintoa. (Heikkilä 1993, 12.)

Maastonmuotojen vaihtelut näkyvät hirvituhojen määrässä. Alavilla mailla, alle 150 metrin korkeudella merenpinnasta, hirvituhojen määrä on huomattavasti korkeampi, kuin yli 250 metrin korkeudessa. Korkeilla mailla tuhojen määrä on lähes olematon. Myös kasvupaikan lämpösumma vaikuttaa hirven laidunnuspaikan valintaan. Hirvituhojen määrä moninkertaistuu lämpösumman noustessa luokkaan 901–950 d.d. (Jalkanen ym. 2005, 403.)

Männyn latvataitokset ovat yleisiä aukkoisissa taimikoissa. Taimikon tiheyden noustessa taimikohtaiset oksasyönnit vähenevät. Mitä aukkoisempi ja harvempi taimikko on, sitä suuremmaksi latvataitosten taloudellinen merkitys kasvaa. (Heikkilä 1993, 6 - 7, 13.) Kun taimikko harvennetaan, vähennetään kasvatettavan puulajin tiheyttä. Hirvien suosimilla alueilla liian aikaisen harvennuksen seurauksena taimikon tiheys laskee ja taimet altistuvat tuhoille (Heikkilä – Mikkonen 1992, 14).

Taimikkokohtaiset hirvituhot voidaan jakaa lieviin, todettaviin, vakaviin ja täydellisiin tuhoihin. Lieviä tuhoja ovat vähäiset vauriot, joilla ei ole merkitystä metsikön metsänhoidolliseen laatuun. Jos metsikön metsänhoidollinen laatu on alentunut tai vajaatuottoisuus on lisääntynyt, on kyseessä todettava tuho. Vakavassa tuhossa taas kehityskelpoisen metsän laatu on alentunut enemmän kuin yhdellä luokalla, siitä on tullut tuhon seurauksena uudistusala tai aiemmin vajaatuottoisen metsän tila on muuttunut vielä huomattavasti vajaatuottoisemmaksi. Täydellisessä tuhossa metsikön uudistamistarve on välitön. (MMM 2000, 9–10.)

3.3 Lehtipuuvesakon vaikutus mäntytaimikon tuhoihin

Lehtipuut ovat tärkeä osa hirven ruokavaliota. Suosituimpia puulajeja ovat pihlaja, haapa ja paju. Myös koivu on hirvelle mieluisa. Rauduskoivu maistuu kuitenkin hirvelle hieskoivua paremmin. (Heikkilä 1993, 12.)

Lehtipuiden vesat voivat haitata hoitamattoman mäntytaimikon kasvua. Nuori mäntytaimikko kärsii lehtipuiden piiskauksesta ja varjostuksesta. Tämän johdosta mäntyjen pituus- ja paksuuskasvu voi kärsiä. Vesakon vaikutus riippuu sen tiheydestä ja läheisyydestä männyntaimiin. Oksat aiheuttavat puiden välillä eniten kilpailua. (Maltamo – Kangas – Tolonen 1989, 25–28.)

Hirvet hakeutuvat alkutalvesta haapaa ja koivua kasvaviin taimikoihin (Peek – Ulrich – Mackie 1976, 65). Myöhemmin talvella hirvien pääravinnoksi muodostuu mänty (Heikkilä 1993, 13). Hirvituhojen määrä männyn taimissa voi kasvaa mitä enemmän lehtipuiden vesat haittaavat niiden kasvua (Jalkanen ym. 2005, 403). Vesakon perkaaminen vähentää yleensä hirviturhoriä (Heikkilä 1990, 341–351). Perkauksen vaikutus voi joissain tapauksissa jäädä kuitenkin vähäiseksi (Heikkilä 1993, 11, 13).

Männyn latvataitokset ja oksasyönnit lisääntyvät, kun taimikon mänty–koivu pituussuhde ja koivun tiheys kasvavat. Jos koivun vesat ovat etukasvuisia, männyntaimien kehitys vaikeutuu ja ne altistuvat syönnille. Latvataitosten määrä kasvaa merkittävästi koivun tiheyden ollessa yli 6 500 runkoa hehtaarilla. Jos koivun vesat eivät ole etukasvuisia eikä niiden tiheys ole liian suuri, ne lieventävät männyntaimien latvaturhoriä. (Heikkilä 1991, 13.) Myös pihlajan tiheys vaikuttaa taimikohtaiseen oksasyöntiin. Kuusen osuuden kasvu taimikossa lisää männyn taimiin kohdistuvaa turhoriä. Haapaa kasvavissa taimikoissa ravinnon kulutus on suurimmillaan, mutta männyn kulutus säilyy samalla tasolla. (Heikkilä 1993, 7–8, 14.)

Lehtipuuston runsas määrä kertoo myös kasvupaikan korkeasta ravinteikkuaudesta. Vaikuttaa siltä, että hirvien ravintotottumukset suosivat hyvällä kasvupaikalla kasvavia taimia. Samaa kuvastaa myös se, että ravinteikkouden lisääminen lannoittamalla lisää taimien syöntiä. (Jalkanen ym. 2005, 408.) Myös hirvituhojen yleisyys metsitetyillä pelloilla osoittaa ravinteikkouden vaikutukseen (Rossi – Varmola – Hyppönen 1993, 23). Toisin sanoen kasvupaikan parantuksessa myös ravinnon laatu on parempaa, minkä johdosta hirviturhoriä kasvaa.

4 TUTKIMUSALUE, TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

4.1 Hirvituhot tutkimusalueen yksityismailla

Metsähallituksen Puolangan metsätiimi hallinnoi valtion metsiä Kainuussa Puolangalla ja Pohjois-Pohjanmaalla Utajärvellä. Opinnäytetyöni tutkimusalue sijaitsee kokonaisuudessaan Utajärven kunnan alueella. Hirvituhoja on havaittu runsaasti myös Puolangan puoleisilla valtion metsätalousmailla.

Puolangalla hirvituho- ja korvaushakemusten oikeutetuilla mailla hirvituhot ovat olleet joka vuotinen ongelma (Keränen 2011). Metsäkeskus Kainuun tilastojen mukaan vuonna 2010 korvaushakemuksia jätettiin yhteensä 24 kappaletta (Taulukko 1). Vuosien 2001 ja 2010 välillä vuosittainen hakemusten määrä on ollut 5–38 kappaletta. Arvioitu vahinkoala vuonna 2010 oli 258 hehtaaria. Viimeisen kymmenen vuoden ajalta arvioitu vahinkoala oli suurimmillaan 465 hehtaaria vuonna 2005. Pienimmillään ala oli 48 hehtaaria vuonna 2002.

Taulukko 1. Korvaushakemukset Puolangalla vuosina 2001–2010 (Keränen 2011)

Vuosi	Hakemukset, kpl	Vahinkoala, ha
2001	6	110
2002	5	48
2003	7	103
2004	11	132
2005	30	465
2006	5	77
2007	7	59
2008	12	132
2009	38	378
2010	24	258
Yht.	145	1762

Utajärvellä vuosina 2001–2010 hirvituho- ja korvaushakemuksia on jätetty vaihtelevasti (Vähätalo 2011; Taulukko 2). Vuonna 2001 hakemuksia ei jätetty ollenkaan. Vuonna 2009 hakemusten määrä saavutti vuosikymmenen huipun 19 kappaleella. Vuonna 2010 hirvituhojen korvaushakemuksia jätettiin 7 kappaletta. Vahinkoala

vaihteli vuosien 2001 ja 2010 välillä 0 ja 106,1 hehtaarin välillä. Vuonna 2010 vahinkoala oli suurimmillaan.

Taulukko 2. Korvaushakemukset Utajärvellä vuosina 2001–2010 (Vähätalo 2011)

Vuosi	Hakemukset, kpl	Vahinkoala, ha
2001	0	0
2002	8	54,5
2003	9	36,2
2004	4	14,3
2005	3	27,7
2006	4	18,7
2007	4	17,1
2008	2	14,2
2009	19	99,7
2010	7	106,1
Yht.	60	388,5

4.2 Tutkimusalueen rajaaminen

Tutkimukseni kohteena olivat hirvituhot Metsähallituksen hallinnoimissa Utajärven mäntyvaltaisissa taimikoissa. Suoritin mittaukset heinäkuussa 2010. Rajasin tutkimuskuviot männyn esiintymisen mukaan. Lisäksi määrittelin rajoitteita siten, että mittaukset kohdistuisivat ominaisuuksiltaan hirvituhoalttiisiin taimikoihin. Tutkimuskriteerit täyttävät metsätaloustietojärjestelmästä työn tilaajan opastamana. Rajoitteet olivat seuraavat:

- taimikot 0,5–4 metriä
- pituus < 5 metriä
- ikä > 6 vuotta
- alue Utajärvi
- kehitysluokka 10
- puulaji 1 tai 2

Kehitysluokka 10 tarkoittaa taimikoita, puulaji 1 on mänty ja 2 kuusi. Näillä rajoitteilla tietojärjestelmä haki 435 kuviota joiden yhteispinta-ala on 1 413 hehtaaria.

Jaoin Utajärven alueen neljään ositteeseen (Liite 3). Rajasin ositteet kartalle siten, että metsätalousalueet tulisivat edustetuksi eri puolilla kuntaa. Arvonnassa jokaisen ositteen tutkimuskuvioden lukumäärä määräytyi suhteessa sen taimikoiden kokonaismäärään. Tämän seurauksena ositteiden tutkimuskuvioden määrät vaihtelevat huomattavasti toisistaan. Ositejako oli kuitenkin tarpeellinen, koska tutkimuksen tavoitteena on selvittää mihin osiin kuntaa hirvituhot keskittyvät ja missä tuhot ovat vakavimpia.

Kirjasin kaikki kriteerit täyttävät metsätalouskuviot Excel-taulukko-ohjelmaan ositteiden mukaiseen järjestykseen. Arvoin ensimmäisen tutkimuskuvion lippu- arvonnalla. Ensimmäinen kuvio toimi samalla loppuarvonnann aloituskohtana. Tämän jälkeen valitsin tutkimuskuvioksi joka kymmenennen kuvion listasta. Lisäksi arvoin varakuviot samalla menetelmällä. Tavoitteenani oli kattaa arvotuilla tutkimuskuvioilla noin 10 prosenttia tutkimuskriteerit täyttävien kuvioden pinta-alasta. Tutkittavakseni tuli 48 kuviota joiden yhteispinta-ala on 195 hehtaaria. Tutkimuskuvioden peittävyys oli lopulta noin 14 prosenttia.

4.3 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Maastotutkimuksen menetelmänä käytin systemaattista linjoittaista ympyrä-koealainventointia. Jokaiselle tutkimuskuviolle luotiin paikkatietosidonnainen koealaverkosto. Koealoista luotiin pisteverkosto Mapinfo-ohjelmalla koeala- ja linjavälien mukaisesti. Yhden ympyräkoealan pinta-ala oli 25 neliömetriä (säde 3,99 metriä). Koealojen määrä, sekä linja- ja koealavälit vaihtelivat kuvioden pinta-alan mukaan (Taulukko 3).

Taulukko 3. Koealaverkoston muodostuminen

Pinta-ala, ha	Koealojen määrä, kpl	Linjaväli, m	Koealaväli, m
0,5-2,3	6	50	25-50
2,3-5	12	50-100	50
5-10	16	50-100	50
yli 10	20	100	50-100

Lähtökohtaisesti tavoitteenani oli luoda 400–500 koealaa tutkimusalueelle, jotta koealojen lukumäärä olisi riittävä luotettavien tulosten saamiseksi. Jokaisella kuviolla toivottu koealamäärä ei toteutunut, koska metsätalouskuvioiden muodot eivät noudattaneet pisteverkostoa. Koordinaattipisteet eivät siis aina osuneet kuviorajojen sisälle. Koealoja tuli kuitenkin mitattavaksi 539 kappaletta, eli enemmän kuin oli tavoitteenani. Latasin koealaverkoston Intermec-maastopäätteelle karttatasona. Etsin koealan sijainnin maastossa maastopäätteen avulla suunnistaen.

Täytin jokaiselta tutkimuskuvialta koealalomakkeen (Liite 1). Maastotutkimukseni keskeisin tavoitte oli kirjata kuviokohtaisesti hirvituhon seurauksena vaurioituneiden taimien kokonaislukumäärä ja määrittää vaurioluokka. Mittasin koealoilta myös puuston runkoluvun puulajeittain sekä terveiden ja vaurioituneiden taimien keskipituuden. Lisäksi kirjasin jokaiselta tutkimuskuvialta maastolomakkeelle kuvion pinta-alan, kasvupaikkatyypin, puuston syntytyypin, mahdollisen maankäsittelyn ja kulotuksen, iän sekä etäisyyden lähimpään metsätiehen. Tutkimuskuvioiden etäisyyden metsätiestä mittasin jälkikäteen paikkatieto-ohjelmalla. Tämän lisäksi kirjasin maastolomakkeelle jokaisen tutkimuskuvion järjestysnumeron ja sijaintiin liittyviä tietoja helpottamaan tietojen käsittelyä.

Kirjasin tutkimuksen maastolomakkeeseen jokaiselta koealalta kaikki eri vaurioluokkien tuhot. Tuholuokitukseen käytin metsäkeskuksen käyttämää maa- ja metsätalousministeriön määräystä hirvieläintuhojen luokituksesta (Liite 2). Vaurioluokka osoittaa minkä tasoisesta tuhosta on kyse. Laskin ohjeisiin perustuen koealakohtaiset tuhokertoimet. Sen jälkeen laskin keskiarvoiset tuhokertoimet tutkimuskuvialle. Jokaisella vaurioluokalla on eri painokerroin tuhokerrointa luokiteltaessa. Vaurioluokkien 1–4 tuhokertoimet ovat vaurioluokasta 1 alkaen: 0,15; 0,3; 0,5 ja 1. Tuhokerroin 1 tarkoittaa, että taimikon kasvatettavista taimista keskimäärin 200 rungolla hehtaarilla on vaurioluokkaa 4 vastaava tuho.

Koealakohtainen tavoitteeni oli löytää 15 tervettä taimea, joka vastaa 3 000 tervettä taimea hehtaarilla. Laskin koealalle tuhokertoimen vain, jos 15:tä tervettä taimea ei löytynyt. Vaurioituneiden taimien laskemisessa painotin eri vaurioluok-

kia niiden esiintymisen mukaan. Esimerkiksi jos koealalta löytyi kymmenen tervettä taimea, neljä vaurioluokan 2 taimea ja kuusi vaurioluokan 3 taimea, huomioitiin tuhokertoimen laskemisessa kaksi vaurioluokan 2 taimea ja kolme vaurioluokan 3 taimea. Tuhokerroin koealalla olisi tässä tapauksessa ollut 2,1.

Käsittelin maastotutkimuksessa keräämäni aineiston SPSS-tilasto-ohjelmassa. Tarkastelin muuttujia pääasiassa ristiintaulukoimalla. Luokittelin osan muuttujista ryhmiin ja osaa tarkastelin kuvio- ja koealakohtaisesti. Tarkastelin hirvituhojen määrää ja vaurioastetta vertaamalla niitä eri muuttujiin. Havainnollistin tulokset taulukoina, pylväsdiagrammeina, laatikko-jana kuvioina ja kaksiulotteisina siron-takuvioina. Tavoitteenani oli käyttää helppolukuista ja luotettavaa havainnollistamistapaa. Havainnollistin tulosten luotettavuutta lisäksi 95 prosentin luotettavuusvälikäyrällä. Tutkituista muuttujista kaikki eivät tuottaneet mieluisia tai luotettavia tuloksia, joten jätin ne tutkimuksen ulkopuolelle. Tästä esimerkkinä koi-vuvesakon pituuden ja tiheyden vaikutus hirvituhoihin männyntaimissa.

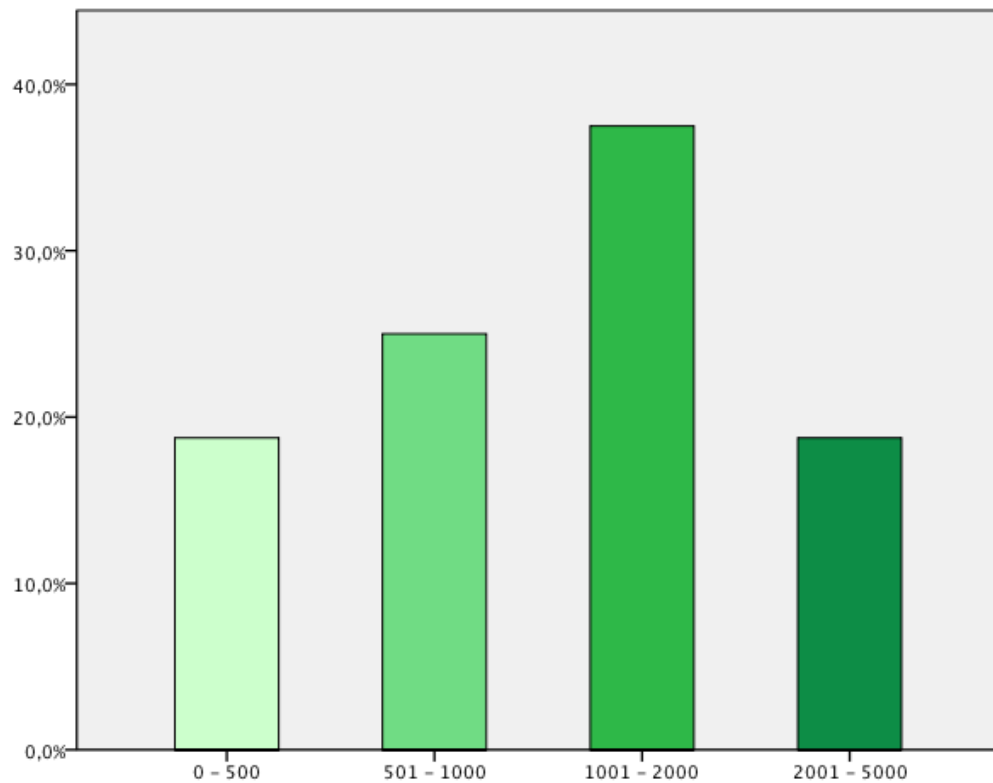
5 TULOKSET

Kvantitatiivisen tutkimukseni tarkoituksena on tarkastella mittaustulosten pohjalta kuvio- ja koealakohtaisten muuttujien vaikutusta ja suhdetta hirvituhojen määrään ja vaurioasteen. Tarkastelen niitä alue-, osite-, kuvio- ja koealakohtaisesti. Painotan tutkimuksessa hirvituhojen vaikutusta männyn taimiin, koska mänty on pääasiallinen kasvatettava puulaji Utajärvellä Metsähallituksen metsätalousmaalla.

Ositteittain tarkastelen hirvituhojen määrää eri puolilla Utajärven kuntaa. Tarkoitukseni on selvittää hirven suosimat alueet. Kuviokohtaisesti tarkastelen taimikon syntyvän, iän, keskipituuden, pinta-alan, kasvupaikan ja maanmuokkauksen suhdetta hirvituhojen määrään ja tuhkertoimeen. Koealakohtaisesti tarkastelen taimien tiheyden, iän ja keskipituuden vaikutuksia tuhoihin. Etsin hirvituhomäärään selitystä myös taimikoiden kulotuksesta sekä taimikon etäisyydestä metsätiehen.

5.1 Alue- ja ositekohtaiset tulokset

Tutkimustulokset vahvistavat olettamuksen Utajärven runsaslukuisista hirvituhoista. Osoitus mittavista tuhoista on se, että vain 20 prosentilla tutkimuskuvioista hirvien vahingoittamien taimien määrä on 0–500 runkoon hehtaarilla (Kuvio 1, seuraavalla sivulla). Runsaslukuisia 2 001–5 000 vaurioituneen rungon tuhoja ilmenee yhtä suurella osalla taimikoista. Suurimmalla osalla tutkimuskuvioista tuhomäärä on 501–1 000 tai 1 001–2 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Tulokset osoittavat, että taimikoiden laidunnuspaine on kova. Hirvet laiduntavat lähes jokaisella taimikolla. Tämä myös viittaa hirvien runsaaseen lukumäärään alueella.

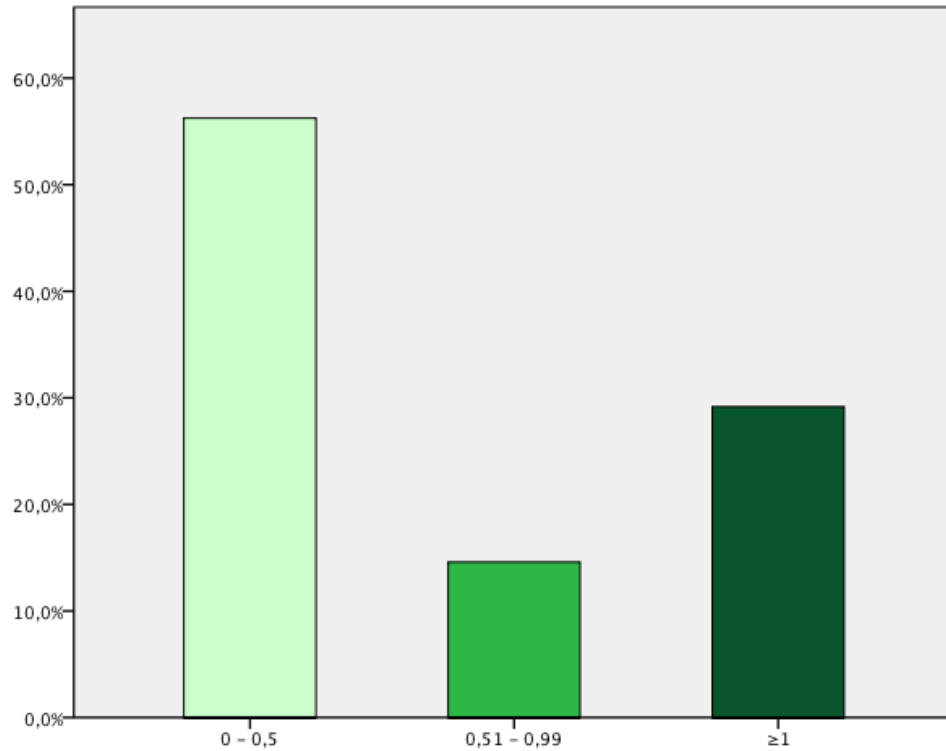


Kuvio 1. Vaurioituneiden taimien runkoluku hehtaarilla luokitetussa aineistossa

Tutkimuskuvioista noin 55 prosentilla hirvituhojen tuhokerroin on lievä. Kerroin on niillä 0–0,5 (Kuvio 2, seuraavalla sivulla). Kohtalaisen vakavia, tuhokertoimen 0,51–0,99, tuhoja on noin 15 prosentilla taimikoista. Vakavia yli tuhokertoimen 1 hirvituhoja on lähes 30 prosentilla taimikoista. Niillä vähintään 200 runkoa kasvatettavista taimista hehtaarilla kuuluu vaurioluokkaan 4.

Tuhokertoimeltaan 0,51–0,99 olevien vaurioiden taloudellisen merkityksen arvioiminen on vaikeaa. Merkitys vaihtelee taimikon pinta-alan ja taimikon keskipituuden mukaan. Tuhojen arviointikustannukset ovat suhteellisesti suuremmat pinta-alaltaan pienellä kuin suurella kuviolla. Tämän vuoksi kohtalaisten tuhojen korvaussumma pienellä kuviolla voi jäädä arviointikustannuksia pienemmäksi. Tällöin tuhojen määrää ei voida pitää merkittävänä, vaikka se olisikin huomattava. Tarkka korvausten ja arviointikustannusten suhde voidaan laskea helposti

Metsäkeskuksen käyttämällä suunnitteluohjelmalla. Ohjelmaa ei kuitenkaan saatu käyttöön tätä tutkimusta varten.



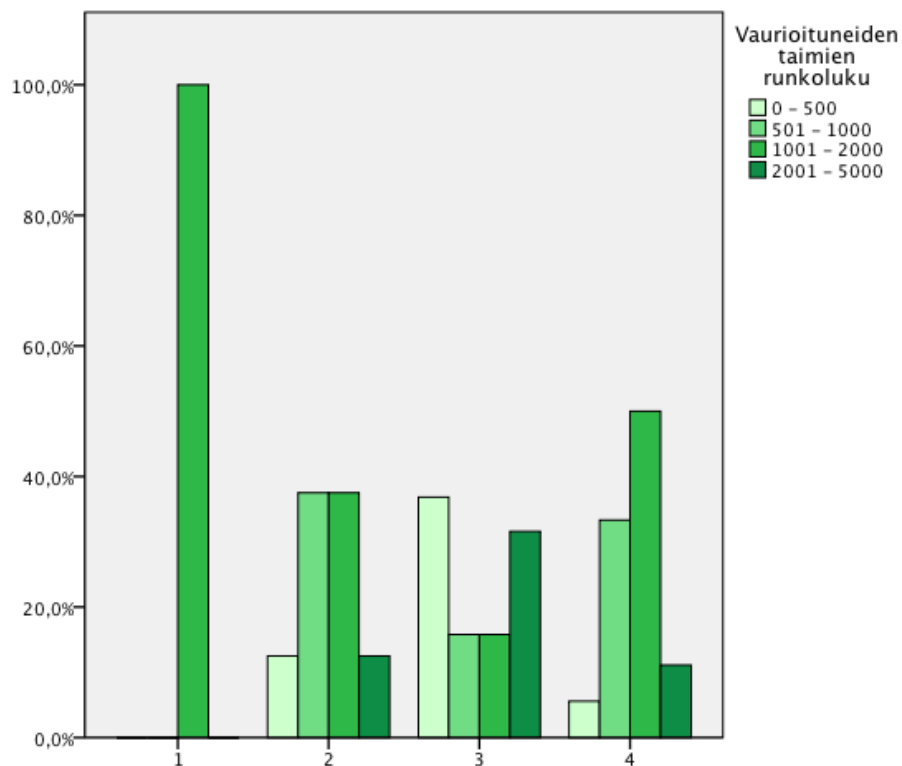
Kuvio 2. Tutkimuskuvioiden tuhokerroin luokitetussa aineistossa

Tutkimusalue jaettiin neljään ositteeseen. Ositteiden tarkoitus on havainnollistaa mille alueille hirvituhot ovat keskittyneet. Suurin osa tutkimuskuvioista sijoittuu ositteille 3 ja 4 (Taulukko 4). Näillä ositteilla tutkimuskriteerit täyttäviä taimikoita on eniten.

Taulukko 4. Tutkimuskuviot ositteittain (kpl)

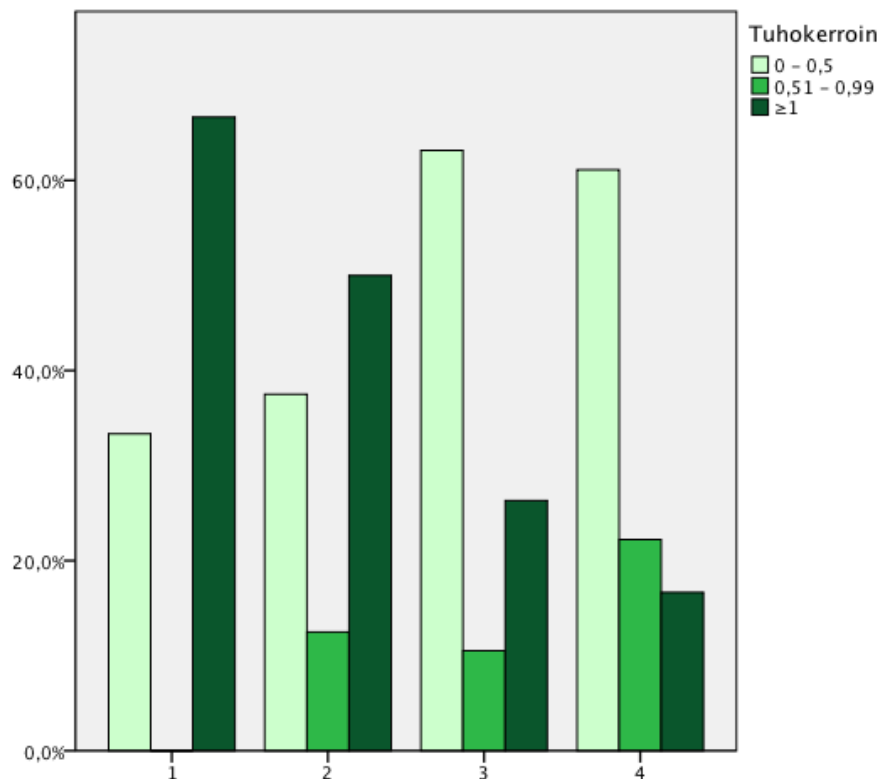
Osite 1	3
Osite 2	8
Osite 3	19
Osite 4	18
Yhteensä	48

Runsaslukuisia hirvituhoja on kaikilla ositteilla (Kuvio 3). Ositteella 1 hirvi näyttää kuitenkin käyttävän taimikoita tehokkaasti hyödykseen. Sillä kaikki taimikoiden tuhot ovat määrältään 1 001–2 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Tulokset perustuvat kuitenkin vain kolmen tutkimuskuvion mittauksiin. Ositteella 2 tutkimuskuvioista noin puolella vaurioituneiden taimien lukumäärä on 501–1 000 ja 1 001–2 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Ositteen 3 taimikoista yli 30 prosenttia kuuluu tuholuokkaan 2 001–5 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Ositteella sijaitsevat tutkimuksen tiheimmät taimikot. Myös 0–500 hehtaarilla vaurioituneen taimen osuus on suuri: se on noin 40 prosenttia taimikoista. Vähäinen tuhojen määrä johtunee siitä, että suuri osa ositteen tutkimustaimikoista on kivia kankaita, jotka eivät ole hirvien suosiossa. Ositteella 4 lähes kaikissa taimikoissa vaurioituneita taimia on yli 500 runkoa hehtaarilla. Suurin osa, noin 80 prosenttia, vaurioista sijoittuu luokkiin 501–1 000 ja 1 001–2 000 runkoa hehtaarilla.



Kuvio 3. Vaurioituneiden taimien ositekohtainen (1–4) runkoluku luokitellussa aineistossa

Vakavasti vaurioituneita taimikoita on eniten ositteella 3. Keskiarvoisesti niiden osuus on kuitenkin suurin ositteilla 1 ja 2 (Kuvio 4). Ositteella 1 yli 60 prosenttia tuhoista on vakavia. Ositteella 2 tuhoista 50 prosentilla tuhokerroin on 1 tai enemmän. Tutkimuskuvioiden määrä vaikuttaa oleellisesti tuloksien keskiarvoihin. Ositteilla 1 ja 2 niitä on vähiten. Yksikin vakava tuho voi siis nostaa tuhoosuutta huomattavasti. Ositteilla 3 ja 4 valtaosalla taimikoista vauriot ovat lievempiä. Ositteella 3 tuhokertoimen 0–0,5 vaurioita on yli 60 prosentilla tutkimuskuvioista. Vakavien vaurioiden osuuskin on kuitenkin korkea. Tuhokertoimen ≥ 1 tuhoja on noin 30 prosentilla kuvioista. Ositteella 4 tuhokertoimen 0–0,5 osuus on 60 prosenttia, tuhokertoimen 0,51–0,99 osuus noin 25 prosenttia ja tuhokertoimen ≥ 1 osuus hieman alle 20 prosenttia tutkimuskuvioista. Vakavien vaurioiden keskiarvoinen määrää näyttää siis nousevan alueilla missä taimikoiden määrä on pieni. Laajoilla taimikkoalueilla taas taimikkokohtaiset tuhot näyttäisivät jäävän lievemmiksi.

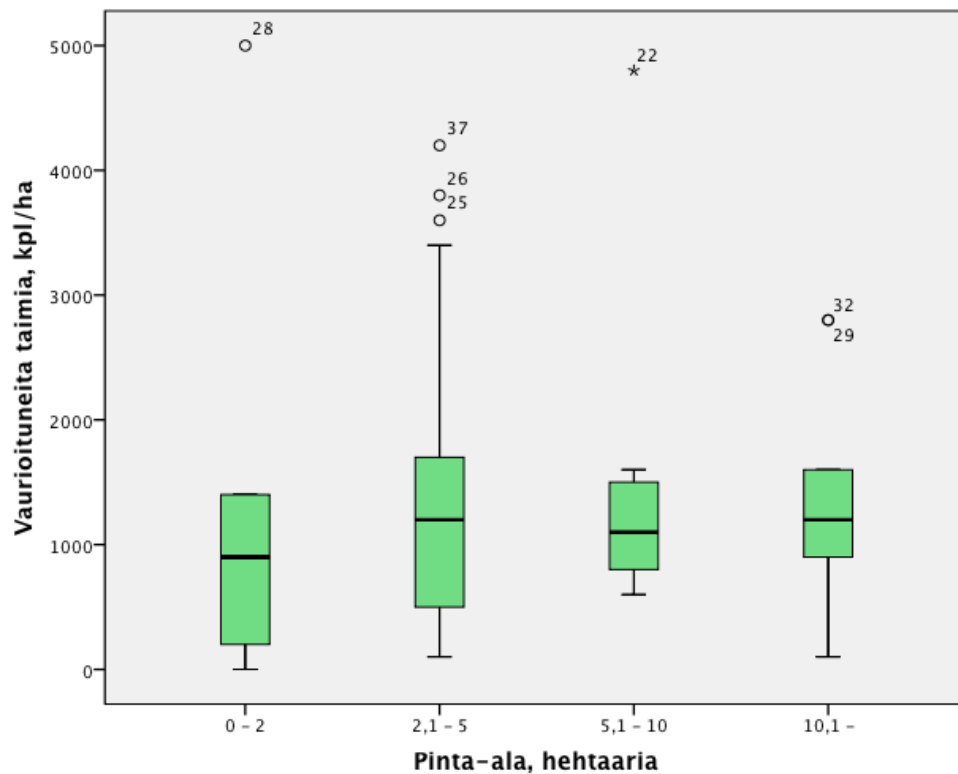


Kuvio 4. Tuhokerroin luokitetussa aineistossa ositteittain (1–4)

5.2 Kuviokohtaiset tulokset

5.2.1 Pinta-alan vaikutus hirvituhojen syntyyn

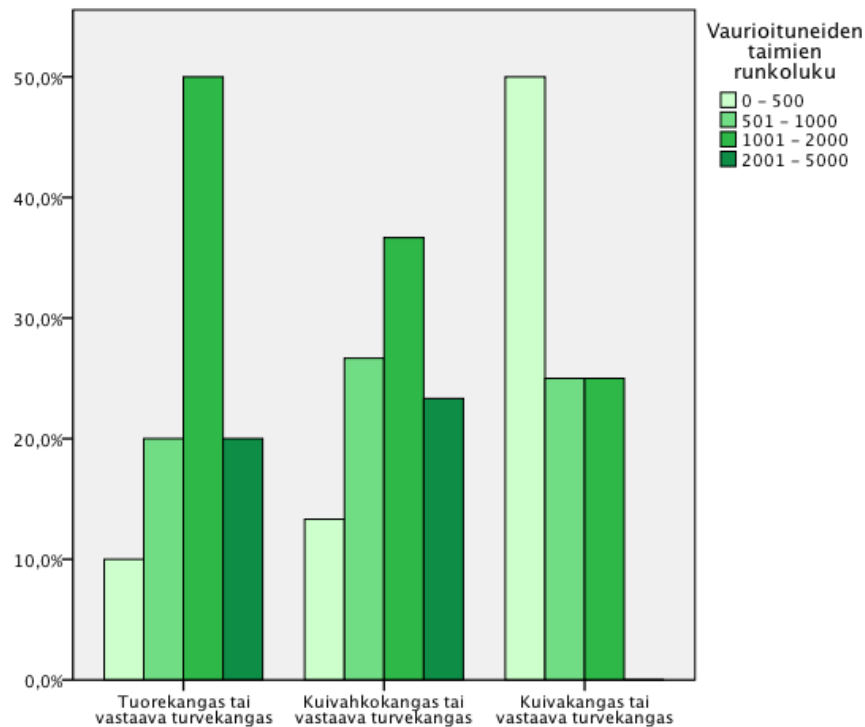
Utajärven hirvet näyttävät laiduntavan kaiken kokoisissa taimikoissa (Kuvio 5). Vaurioituneiden männyntaimien hehtaariohtainen määrä on odotusten vastaisesti pienin kuvion pinta-alan ollessa luokassa 0–2 hehtaaria. Tuhojen keskiarvoinen määrä kasvaa hieman kuvion pinta-alan noustessa. Suurilukuisimmat tuhot näyttäisivät kuitenkin olevan alle viiden hehtaarin kokoisilla kuvioilla, joilla sijaitsevat lähes kaikki yli 3 000 rungon hehtaariohtaiset tuohavainnot. Kuitenkin myös tulosten hajonta on suurin luokassa 2,1–5 hehtaaria. Keskiarvoinen vauriomäärä jää lähes samalle tasolle kuin yli viiden hehtaarin kuvioilla. Se ei siis vaihdu huomattavasti kuviokoon muuttuessa. Suuremmilla yli viiden hehtaarin kuviolla ei ole yhtä runsaslukuisia tuhoja, mutta myös pienilukuisten tuhojen määrä jää vähäiseksi.



Kuvio 5. Pinta-alan vaikutus vaurioituneiden männyntaimien määrään hehtaarilla

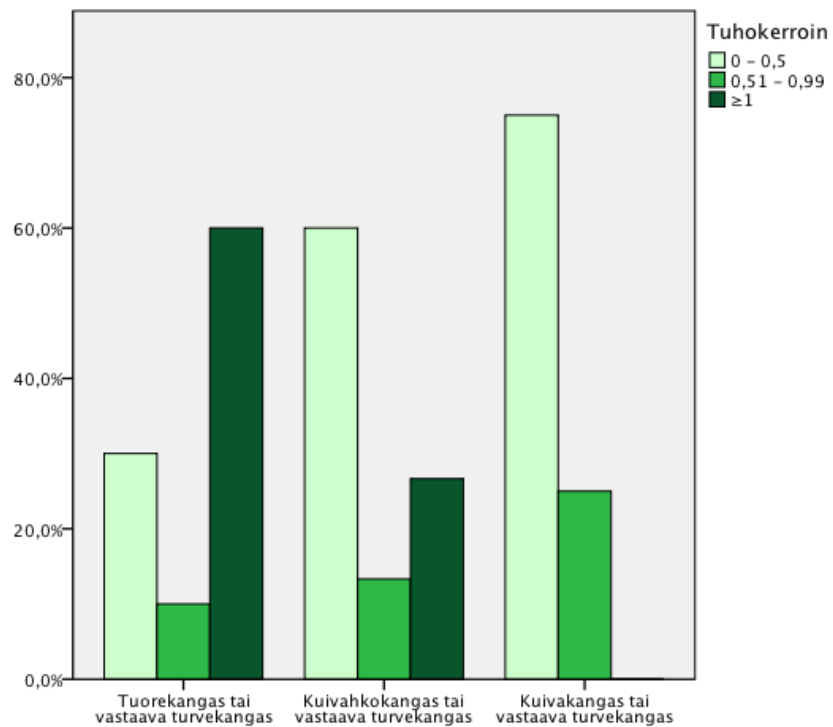
5.2.2 Kasvupaikan vaikutus hirvituhojen syntyyn

Tutkimusalueen kasvupaikat ovat pääosin kuivahkoja, kuivia ja tuoreita kankaita: 8 on kuivan kankaan, 10 tuoreen kankaan ja 30 kuivahkon kankaan taimikoita. Rehevämmät kasvupaikat ovat harvassa. Hirvituhojen määrä vaihtelee huomattavasti eri kasvupaikkojen välillä (Kuvio 6). Tulosten mukaan suurilukuisimmat hirvituhot ovat kuivahkoilla ja tuoreilla kankailla. Kuivahkon kankaan tutkimuskuvioista noin 70 prosentilla vaurioituneiden taimien määrä on 1 001–2 000 tai 2 001–5 000 runkoa hehtaarilla. Tuoreilla kankailla vaurioituneiden taimikoiden määrä on selvästi suurempi kuin vaurioitumattomien. Yleisin vaurioituneiden taimien määrä niillä on 1 001–2 000 taimea hehtaarilla. Luokan osuus on 50 prosenttia vaurioista. Vakavampia 2 001–5 000 vaurioituneen rungon tuhoja on 20 prosentilla kuvioista. Kuivan kankaan taimikoista 50 prosentilla tuhoja on vähän: enintään 500 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Suuria yli 2 000 hehtaarilla vaurioituneen taimen tuhoja tutkimuskuvioilla ei ole.



Kuvio 6. Kasvupaikan vaikutus hirvituhojen määrään

Myös vaurioluokka vaihtelee kasvupaikoittain (Kuvio 7). Tuoreilla kankailla tuhot ovat vakavimpia. Niiden tutkimuskuvioista 60 prosentilla tuhokerroin on 1 tai enemmän. Kuivahkoilla kankailla tuhokerroin on yleisesti pienempi. Tutkimuskuvioista 60 prosentilla tuhokerroin on 0,5 tai vähemmän. Kuitenkin myös vakavia tuhoja on paljon. Hieman alle kolmasosalla kuivahkon kankaan tutkimuskuvioista tuhokerroin on 1 tai enemmän. Lisäksi tuhokertoimen 0,51–0,99 tuhoja esiintyy 15 prosentilla tutkimuskuvioista. Kuivilla kankailla keskiarvoinen tuhokerroin jää hyvin pieneksi. Vakavia tuhokertoimen 1 tuhoja ei ole ollenkaan. Tutkimuskuvioista yli 70 prosentilla tuhokerroin on 0,5 tai vähemmän. Vakavimmat tuhot sijoittuvat tuhokerroinluokkaan 0,51–0,99. Niiden osuus on alle 30 prosenttia.

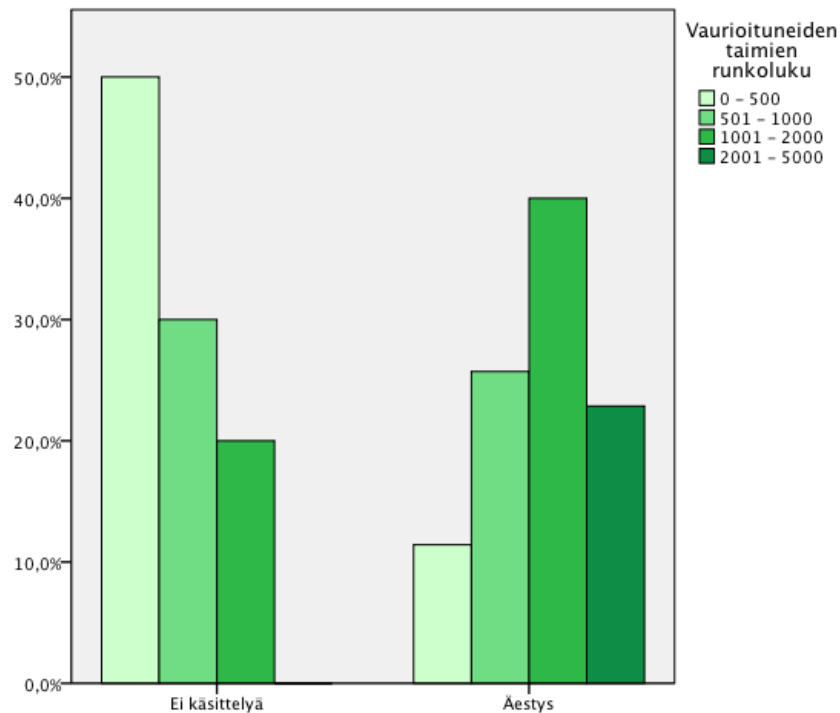


Kuvio 7. Kasvupaikan vaikutus tuhokertoimeen

5.2.3 Maankäsittelyn vaikutus hirvituhojen syntyyn

Suurin osa tutkimuksen taimikoista on uudistushakkuun jälkeen muokattu äestämällä. Tulosten perusteella tutkittujen maanmuokkaustapojen ja hirvituhojen välistä riippuvuutta ei voida todeta, koska muiden muokkaustapojen lukumäärä on pieni. Tulokset eivät olisi luotettavia. Tämän vuoksi on järkevää tarkastella vain käsittelemättömien ja äestettyjen taimikoiden hirvituhomääriä. Tutkimusalueen 48:sta kuviosta 35 on äestetty ja 10 on jätetty muokkaamatta.

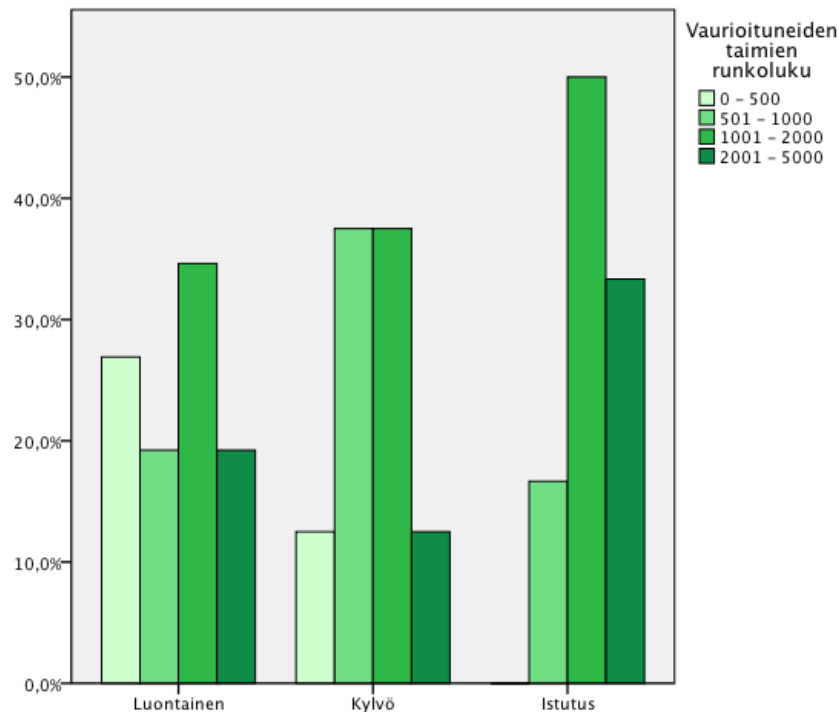
Käsittelemättömien taimikoiden hirvituhomäärät ovat huomattavasti pienemmät kuin äestetyillä (Kuvio 8). Muokkaamattomista taimikoista 50 prosentilla vaurioiden määrä on 0–500 runkoa hehtaarilla. Vauriomäärä on 30 prosentilla 1 001–2 000 runkoa hehtaarilla ja 20 prosentilla 1 001–2 000 runkoa hehtaarilla. Äestetyillä kuvioilla runsaslukuisimmat hirvituhot ovat 2 001–5 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Tuhohavainnoista 40 prosenttia on luokassa 1 001–2 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Äestetyistä taimikoista 90 prosentilla tuhojen määrä on vähintään 501 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla.



Kuvio 8. Maankäsittelyn vaikutus taimituhojen määrään

5.2.4 Taimikon uudistamistavan vaikutus hirvituhojen syntyyn

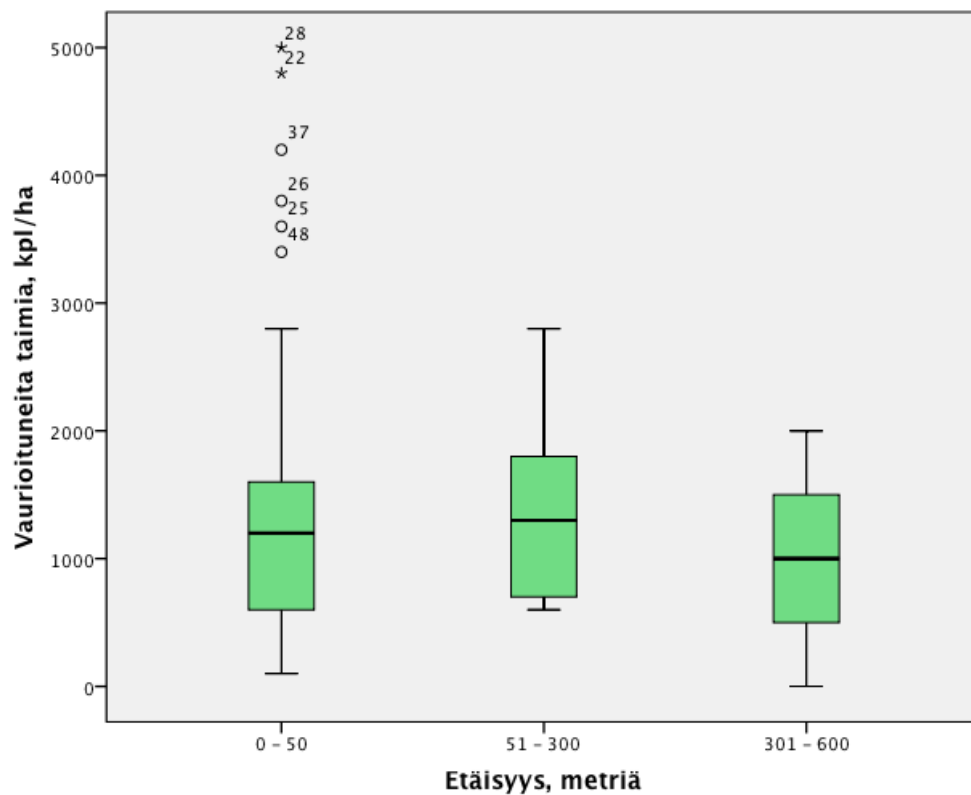
Tutkimusalueen taimikot ovat pääosin luontaisesti syntyneitä. Luontaisesti syntyneiden osuus tutkimuskuvioista on 26 kappaletta. Kylvettyjä taimikoita on 16 ja istutettuja 6 kappaletta. Luontaisesti syntyneissä taimikoissa suurin tuholuokka on 1 001–2 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla (Kuvio 9). Tuholuokkaan kuuluu noin 35 prosenttia taimikoista. Vähäisten 0–500 hehtaarilla vaurioituneen rungon tuhojen osuus on huomattavasti suurempi kuin kylvämällä tai istuttamalla syntyneissä taimikoissa. Kylvetyissä taimikoissa yli 70 prosenttia tuhohavainnoista sijoittuu luokkiin 501–1 000 ja 1 001–2 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Lisäksi 0–500 ja 2 001–5 000 vaurioituneen rungon tuhoja on noin 25 prosentilla taimikoista. Suhteellinen tuhomäärä on suurimmillaan istutetuissa taimikoissa. Koskemattomia taimikoita tai alle 500 hehtaarilla vaurioituneen rungon tuhoja ei ole. Tuhomäärältään 1 001–2 000 hehtaarilla vaurioituneen rungon taimikoita on jopa 50 prosenttia. Muihin syntytapoihin nähden 2 001–5 000 vaurioituneen rungon tuhoja on eniten. Niitä on noin 35 prosentilla taimikoista.



Kuvio 9. Taimikon syntyavan vaikutus tuhojen määrään

5.2.5 Metsätien läheisyyden vaikutus hirvituhojen syntyyn

Suomen metsätieverkosto on laaja. Saman havainnon voi tehdä myös tutkimuskuvioiden sijainnista. Suurin osa kuvioista sijaitsee metsätien välittömässä läheisyydessä. Pisin välimatka metsätieltä tutkimuskuviolle on noin 500 metriä (Kuvio 10). Suurilukuisimmat tuhot ovat metsätiestä 0–50 metrin etäisyydellä. Saman luokan tuloksissa on myös eniten hajontaa. Vauriomäärä vaihtelee 0–5 000 vaurioituneeseen runkoon hehtaarilla. Hajontaa on jonkin verran myös etäisyyden kasvaessa. Keskiarvoinen vauriomäärä on kaikissa luokissa noin 1 500 runkoa hehtaarilla. Tulosten mukaan keskiarvoinen tuhomäärä taimikossa ei siis vaihtelee metsätien etäisyyden perusteella.

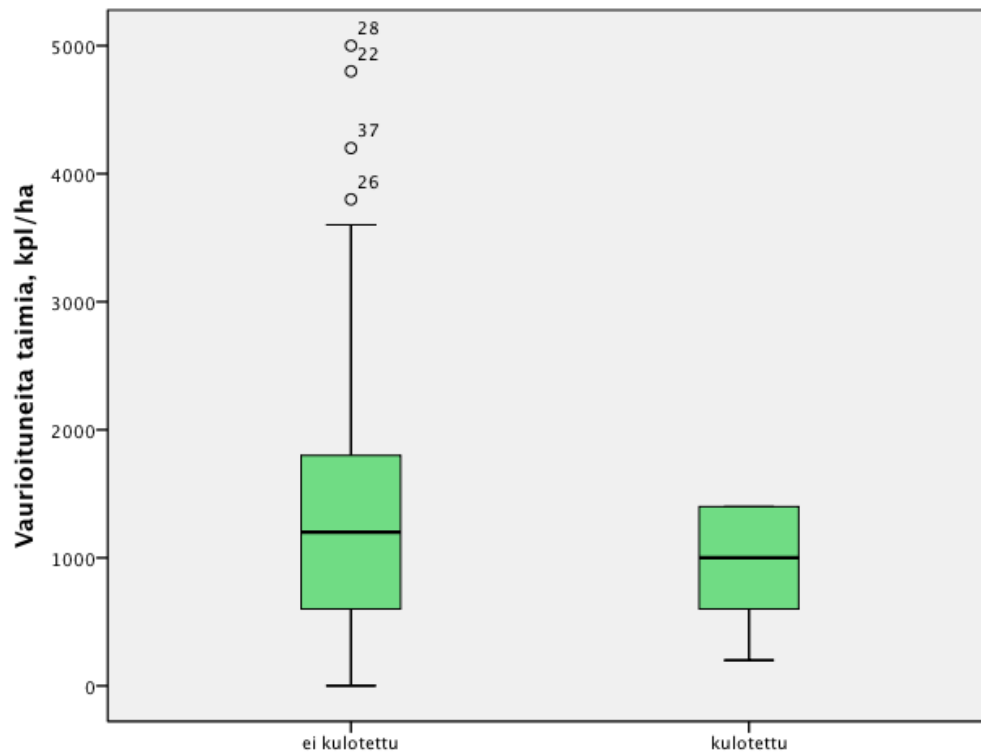


Kuvio 10. Metsätien etäisyyden vaikutus hirvituhojen määrään

5.2.6 Kulotuksen vaikutus hirvituhojen syntyyn

Työn tilaajan havaintoihin perustuen uudistusalan kulotuksella olisi hirvituhoja vähentävä vaikutus. Tämän tutkimuksen maastomittauksissa kirjattiin jokaiselta kuviolta niiden mahdollinen kulotus uudistamisen yhteydessä. Lähes kaikki kulotetut kuviot ovat ositteella 4. Lisäksi ositteella 2 on yksi kulotettu kuvio.

Tulosten mukaan kulotetuilla kuvioilla ei ole yhtä suuria hirvituhoja kuin kulottamattomilla (Kuvio 11). Keskiarvoisesti tuhomäärä on kuitenkin lähes samaa tasoa. Molempien keskiarvo on noin 1 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Kulottamattomissa taimikoissa tulosten hajonta on suurta: 0–5 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Kulotetuissa taimikoissa suurin hirvituhohavainto on noin 1 500 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Suurin osa tutkimuskuvioista on kulottamattomia, joten tulosten hajonta kulottamattomiin nähden on luonnollista. Kulotettuja taimikoita tulisi olla enemmän, jotta vaikutusten arvioiminen olisi luotettavaa. Lisäksi niiden tulisi sijaita eri puolilla tutkimusaluetta.

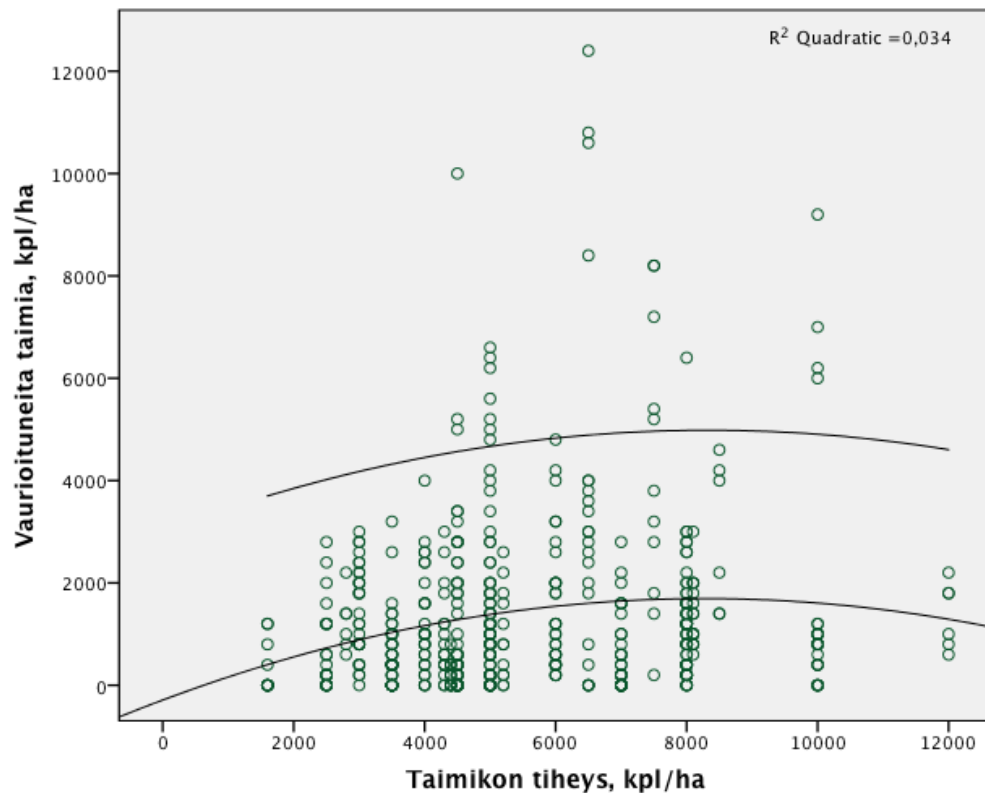


Kuvio 11. Kulotuksen vaikutus hirvituhojen määrään

5.3 Koealakohtaiset tulokset

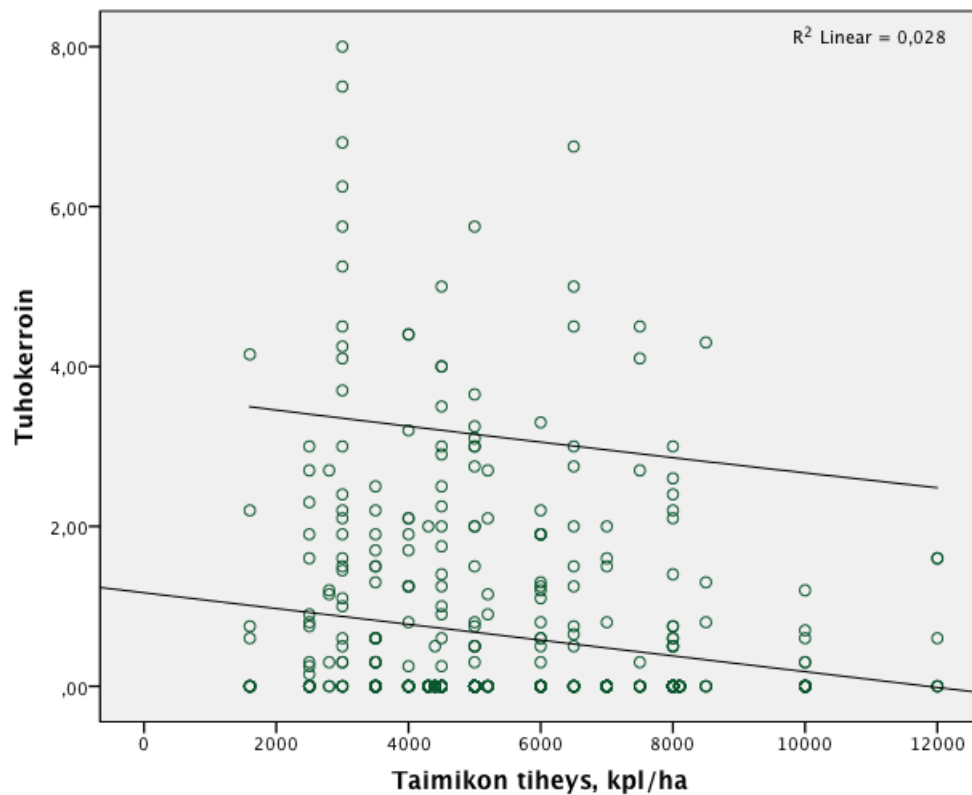
5.3.1 Taimikon tiheyden vaikutus hirvituhojen syntyyn

Tiheissä taimikoissa hirville riittää ravintoa. Taimikon runkoluvun kasvaessa myös hirvituhojen määrä kasvaa. Valtaosalla tutkimuksen koealoista hirvien vaurioittamien taimien määrä on alle 4 000 runkoa hehtaarilla. (Kuvio 12). Lukumäärältään suurimmat tuhot ovat koealoilla, joiden hehtaarikohtainen runkoluku on 4 000–10 000 taimea. Samaan runkolukuväliin kuuluvilla taimikoilla tulosten hajonta kuitenkin kasvaa. Tuhohavainnot ovat siis sekä suuri- että pienilukuisia. Hehtaarikohtaisen runkoluvun ylittäessä 8 000 kappaletta, koealojen määrä vähenee huomattavasti. Tiheydeltään harvoissa alle 2 000 hehtaarikohtaisen rungon taimikoissa tuhojen määrä on pienin. Näillä tuhomäärä jää alle 1 000 vaurioituneeseen runkoon hehtaarilla. Hirvituhojen määrä on siis selvästi riippuvainen taimikon tiheydestä.



Kuvio 12. Taimikon tiheyden vaikutus taimivaurioiden lukumäärään

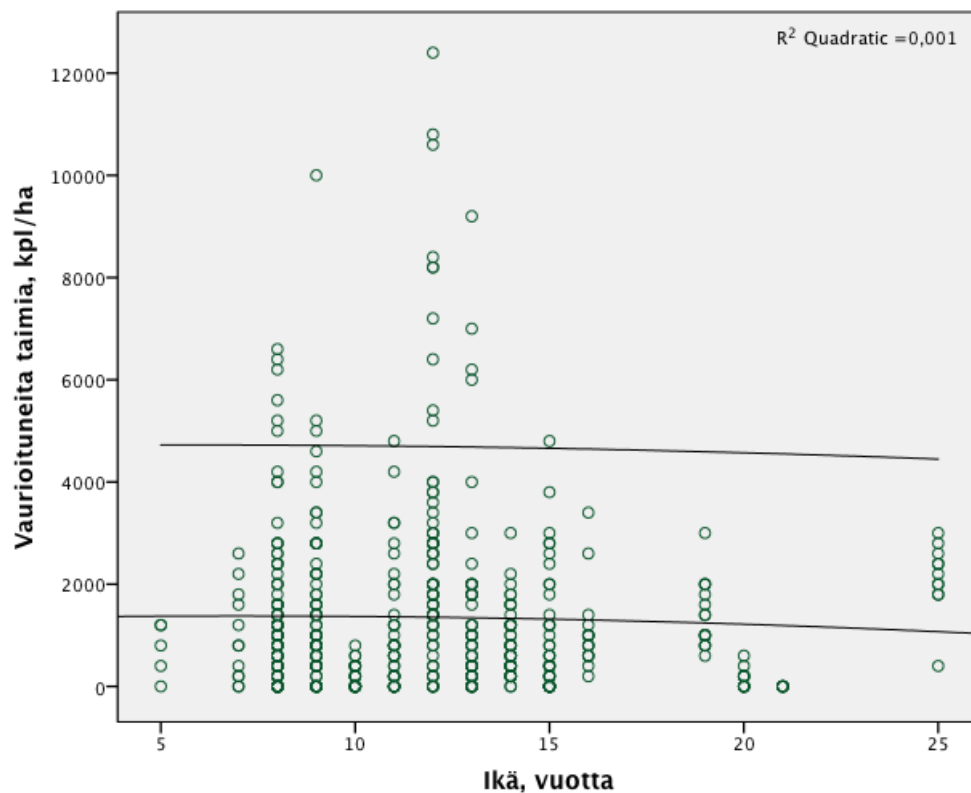
Tutkimuskoealojen hehtaarikohtaiset runkoluvut sijoittuvat melko tasaisesti 2 000 ja 8 000 rungon väliin (Kuvio 13). Vakavia hirvituhoja ilmenee sekä harvoissa että tiheissä taimikoissa. Vakavasti vaurioituneiden koealojen määrä vähenee taimikon runkoluvun kasvaessa. Runkoluvun ollessa 10 000 taimea hehtaarilla, tuhokerroin on pienimmillään. Koealoilla, joiden runkoluku on 3 000 taimea hehtaarilla, tuhokerroin on suurimmillaan. Näillä tuhokerroin on korkeimmillaan 8. Vaurioluokan 4 taimia on siis 1 600 runkoa hehtaarilla. Tuloksissa on eniten hajontaa korkeiden tuhokertoimien luokissa. Tuhokerroin on 95 prosentin luottamusvälillä kaikilla koealoilla alle 4.



Kuvio 13. Taimikon tiheyden vaikutus tuhokertoimeen

5.3.2 Taimikon ikä hirvituhoaimikoissa

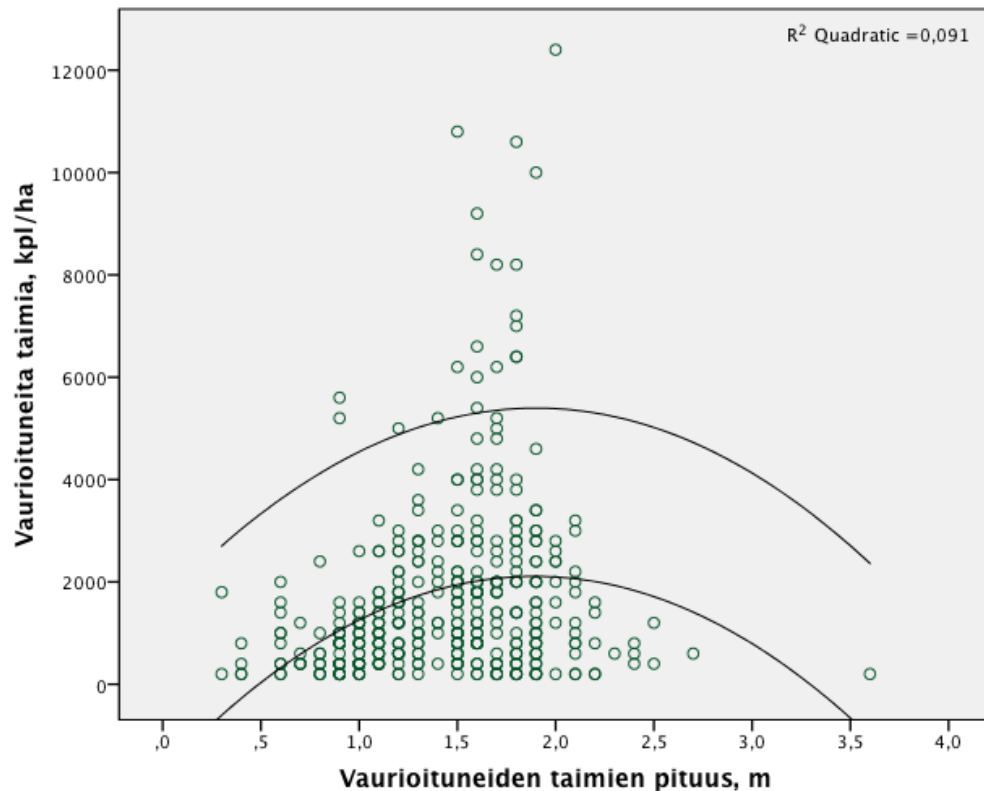
Suurin osa tutkimuksen taimista on iältään 8–15-vuotiaita (Kuvio 14). Tuhojen määrä kasvaa huomattavasti yli 7-vuotiaissa taimissa. Nuoremmissa taimissa tuhojen määrä on 1 000–2 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Koealakohtainen tuhomäärähuippu saavutetaan 12-vuotiaissa taimikoissa. Vaurioiden määrä on suurimmillaan yli 12 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Suurimmalla osalla tuhomäärä on kuitenkin alle 4 000 runkoa hehtaarilla. Taimien kasvaessa yli 14-vuotisiksi tuhojen määrä taas vähenee. Tulosten hajonta kasvaa tuhohuippua kohti. Tulokset osoittavat kuitenkin selvästi, että taimikon iällä on merkitystä sen tuhoalttiuteen.



Kuvio 14. Taimien ikä hirvituhoaimikoissa

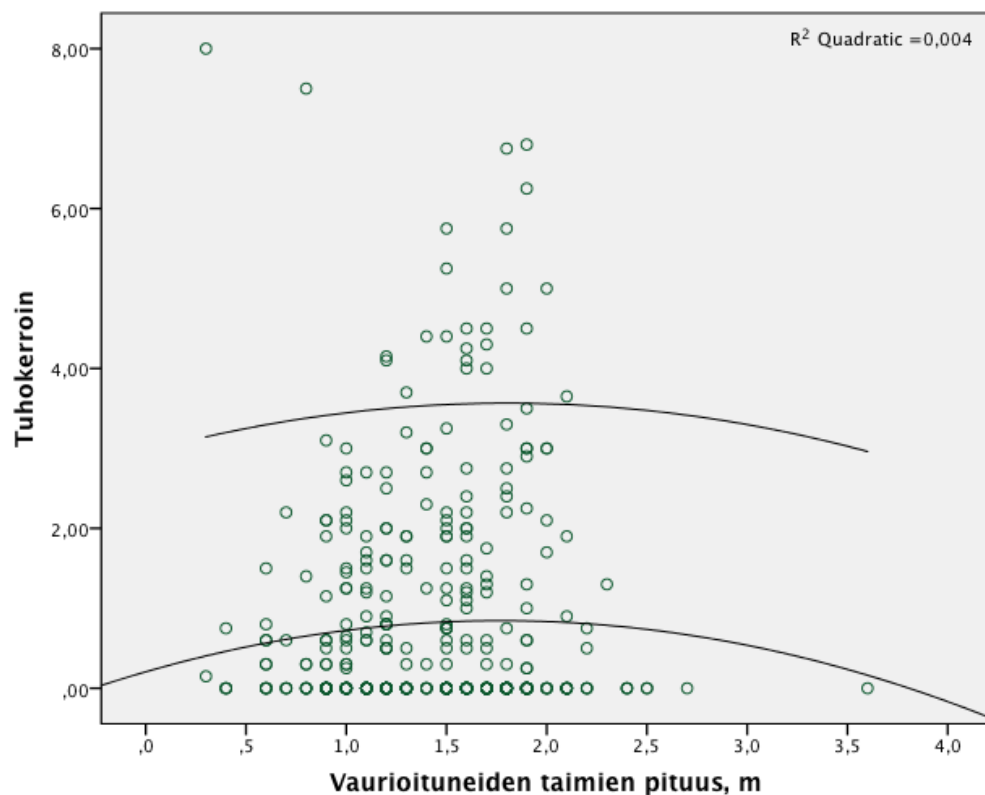
5.3.3 Vaurioituneiden taimien pituus

Lähes kaikkien tutkimuskoealojen vaurioituneiden taimien keksipituus on 0,5–2,5 metriä (Kuvio 15). Sirontakuviosta voi tulkita milloin männyntaimilla on suurin riski päätyä hirven syömäksi. Hirven vaurioittamien taimien pituuksissa on selvä vaihteluväli. Tuhomäärä lisääntyy vaurioituneiden taimien keskipituuden lähes työssä 1,8 metrin mittaa. Selvän huippunsa tuhojen määrä saa 1,5–2 metrin pituisissa taimissa. Määrä on suurimmillaan yli 12 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Tuhomäärä kääntyy laskuun keskipituuden ohittaessa 1,8 metrin mitan. Se on 2,5-metrisissä taimissa suurimmillaan alle 2 000 vaurioitunutta taimea. Korkeimmat taimikoiden tuhomäärät 95 prosentin luottamusvälillä ovat 5 000 vaurioitunutta taimea hehtaarilla. Jokaisesta pituusluokassa on myös hirvituhoilta säästyneitä taimikoita.



Kuvio 15. Vaurioituneiden taimien pituuden ja runkoluvun suhde

Tutkimusalueen vakavimmat vauriot ovat alle metrin mittaisissa taimissa. Keskiarvoisesti tuhojen vaikutus taimikon laatuun on kuitenkin vakavin 1,5–2-metrisissä taimissa (Kuvio 16). Tuhokerroin nousee taimen kasvaessa sirkkaimesta 1,9-metriseksi ja kääntyy sen jälkeen laskuun. Koealojen välinen tulosten hajonta on melko suurta. Kaikki havainnot huomioon otettaessa tuhokerroin vaihtelee 0:n ja 8:n välillä. Luottamusvälin ollessa 95 prosenttia, tuhokerroin on 0–4. Tutkimusalueelta siis löytyy lähes täydellisesti tuhoutuneita koealoja, mutta niiden lukumäärä on pieni. Lähes jokaisessa pituusluokassa on myös tuhokerroimen 0 koealoja. Niissä hirvituhot eivät aiheuta laatutappioita.



Kuvio 16. Vaurioituneiden taimien pituuden ja tuhokertoimen suhde

6 TULOSEN TARKASTELU JA KEHITYSIDEAT

6.1 Hirvituhot Utajärvellä

Hirvien laidunnuksen vaikutus Utajärven taimikoiden kehitykseen on huomattava. Hirvituhojen suuri määrä on havaittavissa sekä lukumääräisesti että laadullisesti. Hirvet ruokailevat suurimmalla osalla taimikoista. Lukumääräisesti hirvituhotaimikoita on eniten laajoilla taimikkoalueilla. Vakavimmat aluekohtaiset tuhot taas ovat siellä missä taimikoiden määrä on pieni. Tulokset osoittavat miten suuri laidunnuspaine taimikoilla on. Lisäksi ne antavat viitteitä hirvien suuresta kannasta Utajärvellä.

Taimikon laatua alentavat tuhot ovat yleisiä. Tulosten mukaan joka kolmannessa taimikossa kasvatettavien taimien laatu on kärsinyt hirvituhojen seurauksena. Tulevassa metsikössä hirvituhojen vaikutuksesta huonontunut taimien kunto näkyy laadukkaan tukkipuun määrässä. Puiden haaroittuminen ja runkovauriot vähentävät sen määrää. Metsän arvo laskee, kun sen tukkipuuosuus vähenee ja osa tukeista luokitellaan kuitupuuksi.

Hirvituhot aiheuttavat laatutappioita lähes joka puolelle Utajärveä. Hirvi käyttää talviravinnokseen mäntyä, joten laidunnus kohdistuu mäntyvaltaisiin taimikoihin. Ositteilla 1 ja 2 tuhoja on eniten luokassa, jossa tuhokerroin on 1 tai enemmän. Näissä taimikoissa kasvavista taimista vähintään 200 runkoa hehtaarilla kuuluu vaurioluokkaan 4. Taimet ovat siis joko vaurioitunut vakavasti tai kuolleet hirven syönnin seurauksena. Lisäksi ositteen 1 kaikilla tutkimuskuvioilla tuhomäärä on 2 001–5 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla.

Yksi selitys ositteiden 1 ja 2 vakavien tuhojen määrään voi olla se, että näillä taimikoiden määrä on vähäinen. Hirvillä ei ole valinnanvaraa ruokailupaikkansa suhteen, joten ne laiduntavat samoja taimikoita useasti. Ositteilla 3 ja 4 taimikoiden määrä on runsas ja ravintoa on tarjolla paljon. Hirvien laidunnus kohdistuu alueiden taimikoihin tasaisesti, joten tuhojen vaurioaste on lievempi kuin muilla

ositteilla. Lisäksi ositteilla 3 ja 4 suuri osa taimikoista on kuivahkoja ja kuivia kankaita, joilla taimimäärät ovat suuremmat.

6.2 Hirvituhot tutkimustaimikoissa

Suurilukuisimmat hirvituhohavainnot ovat pinta-alaltaan pienillä kuvioilla. Keskiarvoisesti kuviokoko ei kuitenkaan näytä vaikuttavan tuhojen määrään. Pienipinta-alaisten tutkimuskuvioiden tulosten hajonta voi johtua siitä, että niillä hirven laidunnus kohdistuu lähes koko taimikkoon. Jos pienialaiset taimikot ovat ympäröityinä varttuneilla metsiköillä, ovat ne erittäin suotuisia hirvien laidunnettavaksi. Varttuneet metsiköt ruokailupaikan lähetyvillä ovat hyvä pakopaikka vaaran uhatessa. Isoilla kuvioilla osa taimikosta säästy kokonaan syönniltä. Koealakohdaiset hirvituhot voivat kuitenkin olla vakavia. Taimikon isolla pinta-alalla voi olla hirvituhoja vähentävä vaikutus, kun taimikkoa tarkastellaan kokonaisuutena. Hirven laidunnus voi kohdistua esimerkiksi reunametsän läheisyyteen. Kauempana mahdollisesta pakopaikasta olevat taimet eivät tule syödyksi. Riittävä taimimäärä siis säilyy suuremmalla todennäköisyydellä hirvien laidunnukselta. Vaikka taimikossa olisikin hirvituhoja, tasoittavat niiltä säästyneet alueet keskiarvoista tuhomäärää.

Kasvupaikkatyyppi vaikuttaa muun muassa siihen miten hyvin uudistusala taimettuu. Kuivilla ja kuivahkoilla kankailla männyn taimia syntyy luontaisesti. Kenttäkerroksen kasvillisuus on karua, eikä se juuri haittaa taimien itämistä. Tuoreilla kankailla taas taimettuminen voi olla haastavaa varsinkin, kun nopeakasvuiset lehtipuun vesat kilpailevat männyn kanssa. Kuivahkojen kankaiden runsaat taimimäärät tarjoavat hirvelle hyvät ruokailumahdollisuudet. Runsaasta taimimäärästä riittää useammallekin syöntikerralle ravintoa.

Tutkimustulosten mukaan suurilukuisimpia hirvituhoja on lukumääräisesti eniten kuivahkoilla kankailla. Kuivilla kankailla tuhojen määrä laskee huomattavasti. Syötävää riittää mutta syöjiä ei. Kuivien kankaiden määrä tutkimuskuvioista on melko vähäinen. Ne kuitenkin sijaitsevat alueella, jossa taimikoita on syöty tehokkaasti. Syynä pieniin tuhomääriin on todennäköisesti kasvupaikan karuus.

Ravinnon laatu ei välttämättä ole hirvälle mieluisin. Kun tarjolla on parempia ruokailupaikkoja, kohdistuu laidunnus niille.

Kasvupaikkatyypin vaikutus myös hirvituhojen vaurioluokan muodostumiseen. Vakavimmat tuhot kohdistuvat tuoreille kankaille, joilla taimimäärä on vähäinen. Vähäinen taimimäärä johtuu siitä, että kuviot uudistetaan usein istuttamalla. Pienikin tuho voi vaikuttaa taimikon laatuun huomattavasti. Viidesosalla tuoreen kankaan tutkimuskuvioista tuhomäärä on suuri: 2 001–5 000 vaurioitunutta runkoa hehtaarilla. Tämä näkyy myös vaurioiden laadussa. Tuoreen kankaan kuvioista 60 prosentilla tuhokerroin on 1 tai enemmän. Kuivahkoilla kankailla vakavia tuhoja on lukumääräisesti eniten, mutta suurimmalla osalla tutkimuskuvioista tuhokerroin jää pieneksi. Suuri taimimäärä vähentää hirvituhojen haittaa. Kuivien kankaiden vähäisistä tuhoista kertoo myös vakavien tuhokertoimen 1 tuhojen puuttuminen.

Maanmuokkaustavan vaikutuksesta hirvituhojen määrään ei voida tehdä johtopäätöksiä tutkimustulosten perusteella. Tutkimusalueen taimikoissa maanmuokkaukseen on käytetty pääasiassa vain äestystä. Laikutusta ja mätästystä on käytetty hyvin vähän. Hirvituhotaimikoiden määrä on kuitenkin äestetyillä kuvioilla suurin. Muokkaamattomissa taimikoissa niitä on huomattavasti vähemmän. Muokkaamattomat taimikot ovat pääasiassa kuivia kankaita, joilla hirvituhojen määrä on muiden tulosten perusteella vähäinen. Tuhojen jakautuminen on todennäköisesti riippuvaisempi kasvupaikasta ja taimien määrästä kuin käytetystä maanmuokkaustavasta. Maanmuokkauksen tarkoitus on nimenomaan helpottaa taimettumista ja lisätä kasvatettavien taimien määrää. Kun taimia on paljon, hirvälle riittää ravintoa. Samalla taimikolla on myös paremmat mahdollisuudet selvitä laiduntamisesta.

Hirvituhoja esiintyy kaikissa taimikoissa syntyvästä riippumatta. Tuhojen määrä kuitenkin vaihtelee hieman. Luontainen uudistaminen on ollut suosituin uudistamistapa tutkimustaimikoissa. Hirvi on vaurioittanut suurta osaa luontaisesti uudistettujen taimikoiden taimista. Runsaslukuisimmat hirvituhot kohdistuvat kuitenkin istutettuihin taimikoihin. Istutettujen taimikoiden runsaat tuhomäärät ovat

taimikoille kohtalokkaita. Niillä taimimäärä jää yleensä pienemmäksi kuin luontaisesti tai kylväen uudistetuissa taimikoissa. Kylvetyt taimikot eivät yleensä ole kaikkein karuimpia. Niiden taimiaines on hirvelle mieluista. Tämän vuoksi tuhomäärät ovat osittain suuret. Taimia syntyy kuitenkin kylvössä enemmän kuin istutuksessa. Taimikoilla on siksi suurempi mahdollisuus selvitä laiduntamisesta. Kuivankankaan taimikot kuuluvat luontaisesti uudistettuihin tutkimuskuvioihin. Niillä hirvituhoja on vähän, minkä vuoksi luontaisesti uudistettujen taimikoiden keskiarvoinen tuhomäärä laskee.

Tutkimuksen suurilukuisimmat hirvituhot ovat metsätien läheisyydessä. Suurilukuiset vauriot vähenevät taimikoiden etääntyessä tiestä. Keskiarvoisesti tuhomäärät ovat kuitenkin samalla tasolla metsätien etäisyydestä riippumatta. Tulokset johtuvat muun muassa siitä, että metsäteitä rakennetaan ja kunnostetaan tulevien hakkuualojen sijainnin mukaan. Hakkuiden seurauksena syntyy uusia taimikoita, joita hirvet käyttävät ravintonaan. Tuhoja on siellä missä syömäkelpoiset taimikot ovat. Oletus on, että metsäteiden läheisyyden tulisi vähentää hirvituhoja. Todennäköisesti hirvet käyttävät tutkimusalueen taimikoita niin tehokkaasti hyväkseen, että edes metsätien lähellä olevat taimikot eivät säästy laidunnukselta.

Tutkimustulosten mukaan kulotettujen ja kulottamattomien taimikoiden hirvituomäärissä on lievää poikkeavuutta toisiinsa nähden. Kulotetuissa taimikoissa keskimääräinen tuhomäärä on hieman pienempi. Molemmilla kuitenkin ilmenee tuhoja. Suurilukuisimmat tuhot ovat kulottamattomissa taimikoissa. Tulokset eivät kuitenkaan kuvasta kovin luotettavasti kulotuksen hirvituhoja vähentävää vaikutusta. Tiheimmistä ja hyvin taimettuneista kuivahkon kankaan kuvioista suurin osa kuuluu kulottamattomien tutkimuskuvioiden joukkoon. Niillä on eniten taimiainesta ja myös eniten hirvien vaurioittamia runkoja. Tämän vuoksi hajonta tuloksissa on suurta. Myös tutkimusalueen kulotettujen taimikoiden pieni määrä vähentää tulosten luotettavuutta. Lähes kaikki kulotetut taimikot sijaitsevat samalla ositteella. Vaikutusten arvioimisen luotettavuuden kannalta olisi suotavaa, että kuviot olisivat jakaantuneet jokaiselle ositteelle. Suurimmalle osalle kulotet-

tuja taimikoita on syntynyt koivuvesakko, joka voi haitata männyn taimivaiheen kehitystä ja houkutella hirviä.

Taimikon tiheyden ja hirvituhojen määrän välillä on selvä yhteys. Tiheämmissä taimikoissa tuhojen määrä kasvaa. Vaikka niissä ilmenee eniten tuhoja, terveiden taimien määrä on myös suurin. Tiheyden lähestyessä 10 000 runkoa hehtaarilla, taimikossa on suuremmalla todennäköisyydellä riittävä määrä terveitä taimia kasvatettavaksi. Lisäksi yli 10 000 rungon taimikot ovat suurelta osin kuivia kankaita, joilla hirvituhoja on muutenkin vähemmän. Kasvatustiheydeltään harvoissa taimikoissa pienilukumääräinen hirvituho voi aiheuttaa suuria muutoksia. Terveiden kasvatettavien taimien määrä voi vähentyä alle suositusrajan. Tällaisessa tapauksessa taimikko tulee täydennysviljellä tai uudistaa kokonaan.

Vakavasti vaurioituneita taimikoita Utajärvellä on eniten tiheydeltään harvoissa taimikoissa. Tiheimmissä taimikoissa tuhokerroin on pienimmillään. Niillä on siis paremmat edellytykset selvitä hirvien laiduntamisesta. Muutamalla taimikkoon kohdistuneella syöntikerralla ei vielä ole suurta vaikutusta terveiden taimien määrään. Tiheällä taimikolla on myös hyvä mahdollisuus kestää jatkuva laidunnus. Sillä on edellytykset säilyttää riittävä määrä terveitä taimia. Myös syötyjen taimien selviäminen on todennäköisempää. Mitä enemmän taimia on, sitä suuremmalla todennäköisyydellä jotkut niistä toipuvat syönnin kohteeksi joutumisesta.

Hirvituhoalueilla olisi hyvä tarkkailla tiheydeltään harvoja taimikoita. Tarkkailun sekä tarvittaessa hoidon avulla varmistetaan, että taimikko säilyy terveenä ja täyttää metsänhoidolliset suositukset. Tutkimuksen tulokset tukevat menetelmää, jossa taimikot kasvatetaan tiheinä hirvituhojen vaikutusten vähentämiseksi. Hirvituhoalueella taimikot tulee harventaa sitten, kun ne ovat ominaisuuksiensa puolesta ohittaneet hirvituhoriskin.

Hirvi suosii helppoa ravintoa. Sopivalla ulottuvuudella olevat oksat ja latvat syödään ensimmäisenä. Tämän vuoksi taimen pituus vaikuttaa riskiin päätyä hirven ravinnoksi. Eniten hirvituhoja tutkimusalueella ilmenee 1,5–2-metrisissä taimis-

sa, jotka ovat talvella hangen yläpuolella ja samalla sopivasti hirven ulottuvilla. Pienet taimet taas ovat talvella hangen alla. Niiden syöminen ei ole hirvelle helppoa. Yli kaksimetriset taimet ovat hirven ulottumattomissa. Hirvi ei yllä syömään niiden latvusta. Tuhot kohdistuvat lähinnä oksakasvaimiin ja neulasiin. Latvan säästyminen parantaa taimen mahdollisuutta kasvaa laadukkaaksi tukkipuuksi. Joskus taimikon rakenne on vaihteleva. Taimia on eri ikäisiä ja pituisia. Silloin varttuneessakin taimikossa voi ilmetä hirvituhoja. Yleensä pienimmät taimet joutuvat syönnin kohteeksi.

Jos laidunnuspaine kohdistuu samoihin taimikoihin, samat taimet syödään useampaan kertaan. Taimien pituuskasvu hidastuu latvuksen syönnin seurauksena ja ne ovat tuhoalttiita kauemmin. Latvan syönnin seurauksena taimissa ilmenee paljon haaroittumista, eli taimien laatu heikkenee. Hirvi voi myös syödä suuren osan taimen oksista ja neulasmassasta. Taimen menettäessä suurimman osan neulasistaan, se voi kuolla tai kasvu voi hidastua huomattavasti. Laidunnuskierteen kohteena olevien taimikoiden kehittymisnäköymät ovat todella huonot. Uudistaminenkaan ei välttämättä ole kuin väliaikainen ratkaisu tilanteeseen. Tällaisten taimikoiden kohdalla tulee mielestäni harkita taimien suojaamista.

lältään 7–12-vuotiaissa männyn taimissa ilmenee eniten hirvituhoja. Tämän ikäisenä taimet ovat yleensä sopivan kokoisia hirven syötäväksi. Yli 14-vuotiaat taimet taas ovat yleensä kasvaneet hirvelle epäsuotuisaan mittaan. Todennäköisesti niiden latvukset eivät ole enää sen ulottuvilla. Taimen pituus ja ikä toimivat hyvinä rajausarvoina mahdollisia hirvituhoalueita kartoitettaessa. Tosin huonoilla kasvupaikoilla, kuten soilla, taimien pituuskasvu hidastuu. Taimen kasvuun hirvelle suotuisaan mittaan voi mennä huomattavasti kauemmin kuin hyvällä kasvupaikalla.

6.3 Tutkimuksen onnistuminen ja kehitysideat

Tulokset osoittavat, että hirvet valitsevat laidunnuspaikkansa tiettyjen kriteerien perusteella. Tärkeimmiksi kriteereiksi osoittautuivat taimikon pituus ja kasvupaikka. Noin kaksimetristen tuoreen tai kuivahkon kankaan taimikoiden hirvitu-

horiski on suurin. Kuivien kankaiden taimikot osoittautuivat hirville vähiten mie-
luisimmiksi. Hirvituhojen vauriot ovat tulosten perusteella vakavimmat harvoissa
istuttamalla syntyneissä tuoreen kankaan taimikoissa. Niiden vauriomäärät ovat
todella suuret verrattuna perustetun taimikon runkolukuun.

Tutkimukseni teoreettisen ja mitatun materiaalin luotettavuus vaihtelee jonkin
verran. Materiaalia teoreettisen viitekehyksen suunnitteluun olisi mielestäni voi-
nut löytyä enemmän. Huomiota herättävää oli se, että vähiten tietoa löytyi met-
sänhoidollisiin toimenpiteisiin liittyvästä ohjeistuksesta hirvituhoalueella. Käytin
kyseisen aiheen lähteenä pääasiassa metsätalouden kehittämiskeskus Tapion
julkaisemaa toimenpidesuosituksia talvilaidunalueelle. Mielestäni tämä kertoo sii-
tä, että tutkimusta tulisi suunnata enemmän käytännön toimenpiteisiin. Esimer-
kiksi hirvenkarkotusmenetelmien toimivuudesta on tällä hetkellä hyvin vaihtele-
vaa tietoutta. Omien kokemuksieni mukaan niiden vaikutukset jäivät arvailujen
varaan.

Kvantitatiivisen tutkimukseni tulokset ovat pääasiassa samansuuntaisia muiden
tutkimusten kanssa. Taimikon pituuden, kasvupaikan, iän ja tiheyden vaikutuk-
set hirvituhoista seuranneisiin taimivaurioihin on selvästi nähtävissä molemmista
lähteistä. Osa tuloksistani ei kuitenkaan mahdollista muuttujien vaikutusten luo-
tettavaa tulkintaa. Muun muassa kulotuksen, metsätien etäisyyden ja maan-
muokkauksen vaikutusten arviointi on vaikeaa. Tutkimuskuviot olivat näiden
muuttujien kohdalla liian yksipuoleisia. Mittaustarkkuutta olisi voitu lisätä rajaa-
malla tutkimuskuviot muuttujien perusteella. En kuitenkaan päätenyt tähän, kos-
ka tutkimukseni päätavoitteet olivat erilaiset. Päätavoitteenani oli mitata hirvitu-
hojen määrä ja vaurioaste ensimmäistä kertaa alueella. Muiden muuttujien mit-
taukset olivat toissijaisia.

Tutkimusta Utajärven taimikoissa voisi mielestäni jatkaa. Tässä työssä ei tarkas-
teltu esimerkiksi korkeuserojen, vesistöjen läheisyyden tai metsästyksen vaiku-
tusta hirvituhojen määrään. Lisäksi metsäteiden vaikutusta voisi tutkia tarkem-
min. Tutkimuskuviot tulisi tällöin valikoida välimatkan perusteella. Tarkoituksen
mukaista olisi, että eri välimatkaluokat olisivat tasaisesti edustettuina. Koivu-

sakon vaikutuksen tutkimisesta männyntaimien tuhojen syntyyn luovuin kokonaan. Mitatut tulokset vääristyivät tutkimusmateriaalin puutteen vuoksi. Aihetta voitaisiin tutkia rajaamalla tutkimuskuviot koivun esiintymisen ja tehtyjen taimikonperkausten perusteella. Varttuneemmat taimikot, joissa on viimevuosina tehty taimikonhoito, olisivat myös hyvä tutkimuskohde. Niistä voisi tutkia esimerkiksi harvennusajankohdan onnistumista hirvituhoalueilla.

Opinnäytetyöni päätavoite kartoittaa hirvituhojen määrä ja vaurioluokka Metsähallituksen Utajärven taimikoissa toteutui hyvin. Havainnot ja mittaustulokset osoittavat selvästi, että alue kärsii vaikeista tuhoista. Tutkimusmenetelmänä käytetty ympyräkoealatutkimus antoi täsmällistä ja puolueetonta tietoa taimikoiden tilasta. Tulosten tärkeys korostuu, sillä kunnan valtionmaiden hirvituhoja ei ole aikaisemmin tutkittu näin tarkasti. Niiden perusteella nähdään miten laajasta vahingosta on kyse. Tulokset voivat mielestäni toimia suuntaa antavana tietona taimikonhoidon ja hirven metsästyksen suunnittelussa sekä pohjana jatkotutkimukselle. Niitä voidaan käyttää myös lähdemateriaalina keskustelussa hirvien vaikutuksesta Utajärven taimikoissa. Tuloksista saadaan luotettava kuva hirvituhojen määrästä ja vaikutuksesta taimikoiden laatuun. Lisäksi ne viittaavat hirvien suureen laidunnuspaineeseen alueella. Ositteisiin jaetun tutkimusalueen tulokset osoittavat, että ongelma koskee koko Utajärven kunnan aluetta.

LÄHTEET

- Danell, K. – Niemelä, P. – Varvikko, T. – Vuorisalo, T. 1991. Moose Browsing on Scots Pine Along a Gradient of Plant Productivity. *Ecology* 72(5), 1624–1633.
- Heikkilä, R. 1990. The Effect of Plantation Characteristics on Moose Browsing on Scots Pine. *Silva Fennica* 24(4), 341–351.
- Heikkilä, R. 1991. Moose Browsing in Scots Pine Plantation Mixed with Deciduous Tree Species. *Acta Forestalia Fennica* 224.
- Heikkilä, R. 1993. Ravinnon määrän ja puulajikoostumuksen vaikutus hirven ravinnonkäyttöön ja taimituhoihin mäntytaimikoissa. *Folia Forestalia* 815.
- Heikkilä, R. 2000. Hirvitalous uusien järjestelyiden edessä. Osoitteessa: http://sahti.mtk.fi/elibrary_MT/?hash=5F8C39454A8F3867E99A9ABEC8171C33&date=2011-11-28%2016:08. 28.11.2011.
- Heikkilä, R. – Härkönen, S. 2007. Hirvivahingot ja hirvikanta. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2007, 122–126.
- Heikkilä, R. – Lääperi, A. 2007. Metsänhoito ja hirvi - Suositukset talvilaidunalueille. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Heikkilä, R. – Mikkonen, T. 1992. Effects of Destiny of Young Scots Pine (*Pinus sylvestris*) Stand on Moose (*Alces alces*) Browsing. *Acta Forestalia Fennica* 231.
- Jalkanen, R. – Aalto, T. – Hallikainen, V. – Hyppönen, M. – Mäkitalo, K. 2005. Viljelytaimikoiden hirvituhot Lapissa ja Kuusamossa. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2005, 399–411.
- Jauhiainen, H. 2010. Hirvituhoista jättikorvaukset. *Metsälehti* 3/2010, 3.
- Keränen, K. 2011. Metsäkeskus Kainuun esittelijän sähköpostiviesti 29.9.2011.
- Leppäniemi, J. – Halla, T. 2006. Hirvieläimet ja metsästys. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy.
- Leskinen, A. – Jalkanen, R. – Karvonen, L. – Lipponen, O. – Valkonen, S. – Wallenius, P. – Siekkinen, A. 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67, 62–84.
- Lääperi, A. 1996. Hirvi - Metsävahinkojen vähentäminen. Riihimäki: Riihimäen Kirjapaino Oy.

- Löyttyniemi, K. – Piisilä, N. 1983. Hirvivahingot männyn viljelytaimikoissa Uudenmaan-Hämeen piirimetsälautakunnan alueella. Folia Forestalia 553.
- MMM = Maa- ja metsätalousministeriö 2000. Hirvivahinkotyöryhmä 2000:n muistio. Työryhmämuistio MMM 2000:11.
- MMM = Maa- ja metsätalousministeriö 2001. Maa ja metsätalousministeriön määräys hirvieläinten aiheuttamien metsävahinkojen arvioimisesta ja korvausten laskemisesta. Maa- ja metsätalousministeriön määräyskokoelma N:o 29/01.
- Malinen, J. (toim.) 2006. Hirvenmetsästyksen käsikirja. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Maltamo, M. – Kangas, J. – Tolonen, R. 1989. Vesakon alukehitys ja sen vaikutus taimikkoon. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 343.
- Metla 2010. Metinfo-tietopalvelu osoitteessa: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/crflac-n.htm. 21.9.2011.
- Metsäkeskus 2010a. Metsien terveys ja metsätuhot. Osoitteessa: http://www.metsakeskus.fi/web/fin/metsakeskukset/Pohjois-Pohjanmaa/Pohjois-Pohjanmaan+mets%C3%A4t/ppmetsat_terveys.htm. 29.9.2011.
- Metsäkeskus 2010b. Hirvieläinvahinkokorvausten haku. Osoitteessa: <http://www.metsakeskus.fi/web/fin/palvelut/viranomaispalvelut/hirvivahinkoarviot/etusivu.htm>. 20.9.2011.
- Nygrén, T. 1998. Voimistunut hirvikanta tuottavampi kuin koskaan - taustalla muutokset lainsäädännössä, menettelytavoissa sekä tavoitteissa. Riistantutkimuksen tiedote 168.
- Peek, J.M. – Ulrich, D.L. – Mackie, R.J. 1976. Moose Habitat Selection and Relationships to Management in Northeastern Minnesota. Wildlife Monographs 48.
- Piirainen, M. 2009. Hirvikanta alas. Osoitteessa: http://www.kainuunsanomat.fi/cs/Satellite/Paakirjoitukset/1194612261443/artikkeli/Satellite?c=Page&childpagename=KSA_newssite%2FAMLayout&cid=1194597225313&pagename=KSAWrapper. 8.6.2011.
- Rossi, S. – Varmola, M. – Hyppönen, M. 1993. Pellonmetsitysten onnistuminen Lapissa. Folia Forestalia 807.

- Sipola, T. 2011. Hirvi muokkaa ympäristöään - hirvet pistelevät männyntaimia poskeensa ja estävät paikoin haavan uudistumisen. Suomen Luonto 6/2011, 42–44.
- Uotila, A. – Kankaanhuhta, V. 2003. Metsätuhojen tunnistus ja torjunta 2. painos. Helsinki: Metsälehti kustannus.
- Viiri, H. 2007. Syökö hirvi metsänuudistamisen monimuotoisuuden? Metsätieteen aikakauskirja 2/2007, 133–136.
- Vähätalo, H. Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaan viranomaispäällikön sähköpostiviesti 21.10.2011.

LIITTEET

- Liite 1. Koealalomake
- Liite 2. Hirvituholuokituksen ohje
- Liite 3. Tutkimusalueen kartta

Kasvupaikka:

- | | |
|---|---|
| 1 | Lehto/lehtomainen ja lettosuo sekä vast. turv. Kangas |
| 2 | Lehtomainen kangas/ruoh. Suo sekä vast. turv. Kangas |
| 3 | Tuorekangas/suursarainen suo sekä vast. turv. kangas |
| 4 | Kuivahko kangas/pienisar. suo sekä vast. turv. kangas |
| 5 | Kuivakangas/isovarpuinen suo sekä vast. turv. kangas |
| 6 | Karukkokangas/rahkainen suo sekä vast. turv. kangas |

Syntytapa:

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Luontainen |
| 2 | Vesasyntyinen |
| 3 | Kylvö |
| 4 | Istutus |

Maankäsittely:

- | | |
|----|-------------------|
| 0 | Ei maanmuokkausta |
| 31 | Laikutus |
| 32 | Äestys |
| 33 | Auraus |
| 34 | Mätästys |

Perkaus:

- | | |
|---|-------------|
| 0 | Ei tarvetta |
| 1 | Tarve |

Kulotus:

- | | |
|---|--------------|
| 0 | Ei kulotettu |
| 1 | Kulotettu |

Liite 2.

- Ei vauriota:
 - Vähäisiä oksavaurioita
- Vaurioluokka I:
 - Pääranka katkaistu ensimmäisen vuosikasvaimen kohdalta
- Vaurioluokka II:
 - Pääranka katkaistu toisen vuosikasvaimen kohdalta
 - Pääranka katkaistu ensimmäisen vuosikasvaimen kohdalta ja koko ensimmäinen oksakiehkura vaurioitunut
 - Ei päärankavauriota, mutta neulasmassasta menetetty yli 75 %
- Vaurioluokka III:
 - Pääranka katkaistu kolmannen vuosikasvaimen kohdalta
 - Pieni kuorivaurio
- Vaurioluokka IV:
 - Pääranka katkaistu neljännen vuosikasvaimen kohdalta tai alem-
paa
 - Päärankavaurion lisäksi neulasmassasta menetetty yli 75 %
 - Taimi kuollut
 - Taimi pensastunut
 - Suuri kuorivaurio

Pienessä kuorivauriossa vauriokohdan vaipasta on vahingoittunut alle 50 prosenttia. Suuressa kuorivauriossa vauriokohdan vaipasta on vahingoittunut yli 50 prosenttia

Liite 3.

